

11209  
2 ej 75

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

RECEIVED  
FACULTAD DE MEDICINA  
MEXICO D.F.

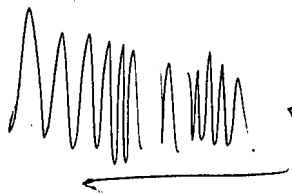
TEL. 56 38 GEN

MANUAL DE SOPORTE  
NUTRICIONAL



SECRETARÍA DE SALUD  
MEXICO

V. B. *[Signature]*



T E S I S

PARA LA ESPECIALIDAD DE CIRUGIA GENERAL

LUIS ALEJANDRO WEBER SANCHEZ

MEXICO, D. F.

1986

*[Signature]*



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

### AGRADECIMIENTOS

### INTRODUCCION

### SECCION UNO CONCEPTOS NUTRICIONALES BASICOS

- 1.10 COMPOSICION CORPORAL
- 1.20 METABOLISMO NUTRICIONAL
- 1.30 CONSIDERACIONES GENERALES
- 1.40 DIAGNOSTICO DEL TIPO DE DESNUTRICION
- 1.50 EVALUACION NUTRICIONAL
- 1.60 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES BASICOS
- 1.70 INDICACIONES DEL SOPORTE NUTRICIONAL
- 1.80 CATETERIZACION VENOSA CENTRAL
- 1.90 CATETERES CENTRALES POR PUNCION PERIFERICA

### SECCION DOS NUTRICION PARENTERAL TOTAL

- 2.10 VALORACION DEL PACIENTE
- 2.20 PUNTOS GENERALES
- 2.30 MODO DE ADMINISTRACION DE LA NPT
- 2.40 ADITIVOS A LAS SOLUCIONES
- 2.50 USO DE SOLUCIONES DE LIPIDOS
- 2.60 PREPARACION DE LAS SOLUCIONES DE NPT
- 2.70 HOJA DE ORDENES Y MONITOREO DEL PACIENTE EN NPT
- 2.80 TERMINACION DE LA TERAPIA CON NPT
- 2.90 RESPONSABILIDAD DE LA ENFERMERA DURANTE LA TERAPIA CON NPT

### SECCION TRES NUTRICION PARENTERAL POR VIA PERIFERICA

- 3.10 GENERALIDADES
- 3.20 SELECCION DEL PACIENTE
- 3.30 SOLUCIONES EN LA NUTRICION PARENTERAL PERIFERICA
- 3.40 ADMINISTRACION DE LAS SOLUCIONES
- 3.50 MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PACIENTE CON NUTRICION PARENTERAL POR VIA PERIFERICA
- 3.60 TERMINACION DE LAS SOLUCIONES

### SECCION CUATRO COMPLICACIONES

- 4.10 GENERALIDADES
- 4.20 TROMBOSIS VENOSA SUBCLAVIA
- 4.30 COMPLICACIONES METABOLICAS
- 4.40 OTRAS COMPLICACIONES ASOCIADAS CON LA NPT

SECCION CINCO CONSIDERACIONES EN CASOS ESPECIALES

- 5.10 APLICACIONES ESPECIALES
- 5.20 PACIENTES QUE REQUIEREN NUTRICION PARENTERAL PARA  
CIRUGIA MAYOR
- 5.30 INSUFICIENCIA RENAL
- 5.40 INSUFICIENCIA VENTILATORIA
- 5.50 INSUFICIENCIA HEPATICA <

SECCION SEIS ALIMENTACION ENTERAL

- 6.10 CONSIDERACIONES GENERALES
- 6.20 VIAS DE ADMINISTRACION
- 6.30 SELECCION DE LA FORMULA
- 6.40 SELECCION DE LA DIETA ENTERAL
- 6.50 METODO DE ADMINISTRACION

APENDICES

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION.

0.1 La aplicacion de terapias de apoyo nutricional tales como la Nutricion Parenteral Total (NPT) son un evento reciente en la Practica clinica de nuestra era. Aunque se han logrado avances aislados en este campo desde hace muchos años, la aplicacion amplia y el uso clinico del apoyo nutricional organizado tiene menos de 20 años.

0.2 Actualmente el campo de la nutricion, despues de intensas investigaciones se encuentra sustentado en solidas bases, y sus aplicaciones clinicas son muy amplias, asegurando un soporte del paciente que no tiene acceso a una alimentacion suficiente para sus demandas metabolicas, siempre y cuando el medico reciba la educacion y el entrenamiento necesarios y experimente en esta nueva tecnologia ayudandose de las amplias bases que brinda la literatura en este apasionante tema.

## SECCION UNO.

### CONCEPTOS NUTRICIONALES BASICOS.

#### 1.10 COMPOSICION CORPORAL.

1.11 El Peso del ser humano esta constituido Por dos componentes mayores: la Grasa corporal y el tejido magro. El tejido magro equivale a la masa libre de Grasa en el organismo y a su vez consiste de la masa celular y la masa extracelular. Del Peso corporal total, aproximadamente 55% es agua, 25% Grasa, 15% Proteina y 5% musculo esquelético (figura 1).

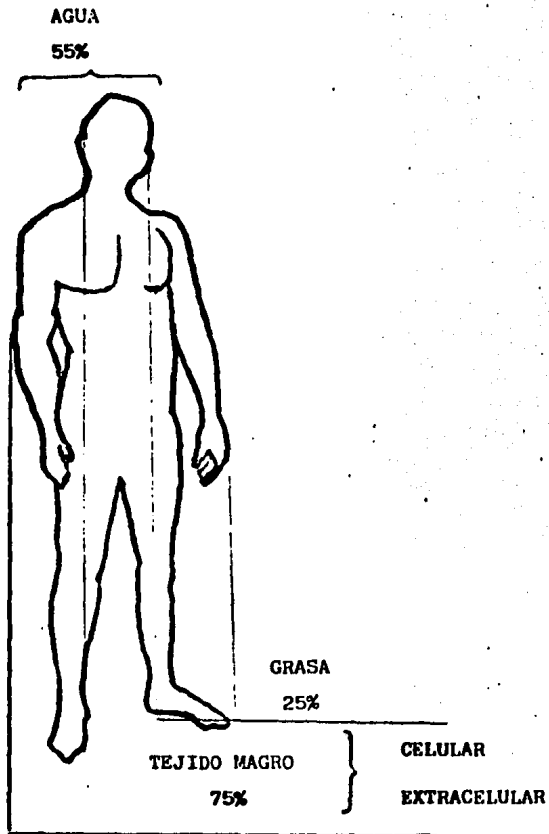
1.12 El nitrogeno elemental distingue la Proteina de todos los otros constituyentes corporales. De la masa proteica el 16% es nitrogeno, o sea que 1 gramo de nitrogeno es equivalente a 6.25 Gramos de Proteina seca. Por esto un hombre de Peso Promedio de 70 kilos tiene aproximadamente 10.5 kilos de Proteina y 1.6 kilos de nitrogeno.

1.13 Para conservar un equilibrio en cuanto al balance de nitrogeno, es necesario que el ingreso de nitrogeno sea igual a la excrecion del mismo Por las diferentes vias en que el organismo lo Pierde. En el adulto la ingesta de Proteina es de 70 Gramos Promedio, conteniendo 11 Gramos de nitrogeno Por dia; la excrecion diaria de nitrogeno Por orina y heces es de aproximadamente 11 Gramos Por dia, resultando un balance nitrogenado de cero en 24 horas. Cuando un sujeto adulto llena en abundancia sus requerimientos de nitrogeno y sus excretas son menores que el nitrogeno ingerido, se encuentra en balance nitrogenado Positivo o estado anabolico; Por el contrario, si las Perdidas son mayores el balance nitrogenado es negativo y el Paciente entra en un estado catabolico.

1.14 Con respecto al balance calorico, hay que mencionar varios conceptos de importancia que seran discutidos ampliamente en otros capitulos.

El organismo requiere de una cantidad minima de energia Para su supervivencia, esta es la energia necesaria Para efectuar las funciones vitales cuando el organismo se halla en estado de reposo absoluto, despierto en ayuno de 12 horas. Comprende la energia que se consume en mantener el latido cardiaco, la respiracion, la temperatura corporal, etc y se le conoce como TASA O GASTO METABOLICO BASAL. La mujer tiene un metabolismo basal menor que el del hombre de su misma edad y talla ya que la mujer tiene Proporcionalmente mayor cantidad de tejido adiposo.

1.15 Ademas de la energia necesaria Para Preservar los Procesos vitales es necesaria energia Para la digestion, absorcion, transporte y el metabolismo de los alimentos. Este tipo de energia es conocido como ACCION DINAMICA ESPECIFICA y equivale aproximadamente al 10% del total de la tasa metabolica basal. Entonces el Gasto minimo de calorías Por dia necesario Para mantener un adulto en reposo Por dia incluye la tasa metabolica basal mas la accion dinamica especifica y se le conoce como TASA O GASTO METABOLICO EN REPOSO.



**DISTRIBUCION DEL PESO CORPORAL**

TABLA 1.  
RESERVAS ENERGETICAS.

CARBOHIDRATOS:

- \* Reserva de 1000 a 1500 calorías.
- \* Se almacena en forma de glucógeno hepático y muscular.
- \* El glucógeno hepático (75g) es más útil, ya que se moviliza más rápidamente a glucosa.
- \* El glucógeno muscular (200-400g) se usa mediante gluconeogénesis de piruvato y lactato en el ciclo de Cori.
- \* El almacenamiento de energía es deficiente, ya que 1 gramo de glucógeno atrae 2g de agua.
- \* La adrenalina y el glucagón estimulan la movilización de glucógeno.

GRASA:

- \* Es el mayor reservorio de energía del organismo. Almacena aproximadamente 150000 calorías.
- \* Se almacena en forma de triglicéridos en los hepatocitos.
- \* Comparando pesos la grasa almacena 6 veces más energía que el glucógeno.
- \* La insulina promueve su depósito.
- \* El glucagón y la adrenalina su liberación.

PROTEINAS:

- \* Podría proporcionar aproximadamente 75000 calorías. Sin embargo la reserva real es de 25000, ya que toda la proteína es funcional y por lo tanto su utilización para llenar demandas metabólicas es dañina.
- \* Para obtener energía, tiene que sufrir hidrólisis.
- \* Casi todos los aminoácidos se metabolizan en hígado, excepto los de cadena ramificada que primero se metabolizan en músculo.
- \* La insulina promueve su síntesis.

1.16 Las calorías Pueden ser obtenidas de los carbohidratos, las Proteínas o las Grasas, siendo estas últimas la forma más eficiente de energía calórica. Por lo tanto la Grasa corporal es la fuente más importante de calorías en el adulto normal y constituyen una reserva calórica de  $\text{apx } 150000$  calorías. Las reservas de los carbohidratos en comparación solamente Pueden Proporcionar 500 calorías, y además sin una adecuada ingesta oral estos se depletan en  $\text{aproximadamente } 12$  horas.

La Proteína también es una fuente de energía que almacena 15000 calorías, pero a diferencia de lo que sucede con la Grasa y los carbohidratos, el cuerpo no puede utilizar toda esta Proteína como fuente energética sin resultados catastróficos (tabla 1).

## 1.20 METABOLISMO NUTRICIONAL.

1.21 En el individuo normal, el cuerpo es capaz de utilizar 3 fuentes básicas de energía:

- A) Los carbohidratos = 4 cal/g.
- B) Las Proteínas = 4 cal/g.
- C) Las Grasas = 9 cal/g.

1.22 Las Proteínas corporales con su nitrógeno, son más bien consideradas una reserva fría, y por lo tanto normalmente no se toma como una fuente de energía apropiada. En comparación la reserva más utilizada y eficiente es la que proporcionan las Grasas. Una persona normal llena sus requerimientos energéticos principalmente por la ingesta de carbohidratos.

1.23 Es necesario entender los cambios metabólicos que ocurren cuando un paciente se encuentra en ayuno y cambia de un estado anabólico al catabólico.

Para fines prácticos el ayuno puede dividirse en dos fases:

- A) Ayuno breve.....0 a 72 horas.
- B) Ayuno prolongado...+ de 72 horas.

1.24 El cuerpo empieza a ajustarse a una ingesta deficiente de carbohidratos aumentando la gluconeogénesis hepática usando aminoácidos obtenidos del catabolismo de las Proteínas del músculo esquelético, este cambio metabólico puede detectarse si se mide el nitrógeno excretado en orina el cual mostrará un aumento súbito. Al mismo tiempo la Grasa también es degradada en sus componentes y transportada al hígado donde se transforma en cuerpos cetónicos los cuales pueden ser utilizados como una fuente adicional de energía. Durante esta fase de ayuno la mayor fuente de energía proviene del catabolismo proteico, mientras solo un pequeño porcentaje de las necesidades calóricas se obtiene de la degradación de las Grasas. Si el paciente persiste sin una ingesta adecuada de nutrientes y continúa en ayuno, ocurrirán otros cambios en cuanto a la proporción de degradación y utilización de cada una de estas fuentes energéticas. (figura 2).

1.25 Si el ayuno Persiste Por mas de 72 horas la masa muscular continua degradandose Para liberar sus aminoacidos Para que sean convertidos a Glucosa en el hígado Para ser fuente de energia, sin embargo ahora la reserva Grasa sera la que Proporciona la mayor cantidad de energia. De esto nos Podemos dar cuenta si medimos nuevamente la excrecion de nitrogeno urinario en 24 horas la cual se habra reducido en comparacion con los valores Previos de las Primeras 72 horas de ayuno, ademas Podemos medir un incremento en los cuerpos cetonicos en sangre indicando la movilizacion del tejido Graso. El objeto de estos cambios en la maquinaria metabolica es tratar de conservar la masa Proteica, y Por esto el cerebro empieza a utilizar los cuerpos cetonicos en lugar de la Glucosa como fuente de energia. (figura 2).

1.26 El Papel de la desnutricion en la morbilidad y mortalidad de los enfermos no es un concepto nuevo. De esto hay amplia evidencia en la literatura con estudios que demuestran 3 veces mas infecciones de heridas limpias en pacientes con perdida de peso o hipalbuminemia menor de 3 gramos; tambien encontramos muestras repetidas de la asociacion entre la desnutricion y el retraso en la cicatrizacion, disminucion de la fuerza tensional de las anastomosis abdominales, alteracion en la formacion y maduracion de la colagena, disminucion de la resistencia a la infeccion, etc.

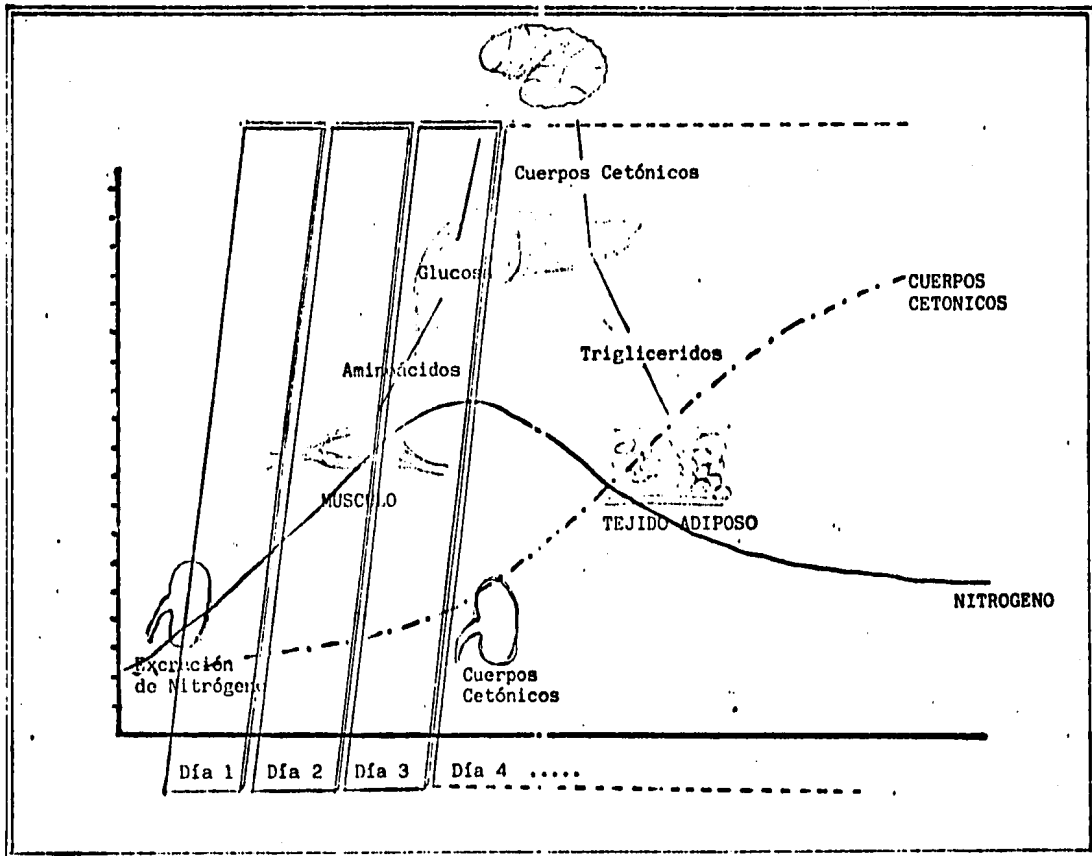
### 1.30 CONSIDERACIONES GENERALES.

1.31 La mejor forma de alimentar a un ser humano es Por supuesto utilizando la via oral. Cuando Por alguna razon no es posible usarla Para Proveer al paciente de calorías y Proteina. Podemos usar cualquiera de las otras modalidades de soporte nutricional, ya sea usando el tracto Gastrointestinal con dietas Preparadas o elementales si esto es factible o bien usando la alimentacion intravenosa ya sea Por via Periferica o central.

1.32 El proposito del soporte nutricional agresivo con nutricion Parenteral total (NPT) es mantener o restaurar la masa Corporal celular. Podemos aumentar la retencion del nitrogeno en el cuerpo aumentando el aporte de nitrogeno con aminoacidos o la energia con las calorías, el efecto dependera de lo que estos nutrientes sean utilizados.

1.33 La utilizacion de los nutrientes depende de los siguientes factores:

- A) El estado metabolico. Particularmente de la extension del catabolismo asociado con trauma, estres o enfermedades infecciosas.
- B) Las reservas de nutrientes corporales. Estas estan determinadas Por el estado nutricional Previo a la enfermedad y a la duracion de esta.
- C) Factores ambientales y terapeuticos. El dolor, la ansiedad y el frio, aumentan el Gasto metabolico, en cambio el trabajo muscular aumenta la retencion de aminoacidos en el musculo.
- D) Contenido de las soluciones. Los nutrientes no actuan en forma aislada y Por lo tanto se requieren Proporciones adecuadas de los mismos Para que la alimentacion sea efectiva.



CAMBIOS METABOLICOS EN EL AYUNO

1.34 Las necesidades de los Pacientes desnutridos son diferentes de los que tienen los Pacientes con estres o hipermetabolicos. Si la desnutricion y el hipermetabolismo se suman, la respuesta metabolica al estres interfiere con la terapia de soporte nutricional.

1.35 Los requerimientos individuales cambian durante el curso de la enfermedad. Es importante no sobrealimentar al Paciente mas de lo que puede utilizar ya que esto causara un mayor consumo de energia al excretar el exceso y puede desarrollar efectos colaterales indeseables.

Debemos distinguir cuando la nutricion sea para mantenimiento del estado nutricional o para corregir deficits nutricionales ya establecidos.

1.36 Las necesidades de nitrogeno y energia deben estimarse en forma independiente cuando se planea la terapia nutricional ya que son dos nutrientes distintos y ademas las proporciones a las cuales se pierde proteina corporal y grasa durante la enfermedad cambian con el estado metabolico.

1.37 Debe tenerse en cuenta el estado fisico del paciente para valorar la restriccion de algun componente de la nutricion cuando esto sea necesario.

1.38 La NPT debe reducirse cuando el paciente tenga asegurada una adecuada ingesta de nutrientes por otra via.

#### 1.40 DIAGNOSTICO DEL TIPO DE DESNUTRICION.

1.41 Las Proteinas corporales pueden ser divididas para fines didacticos en dos componentes:

- A) El somatico. (esqueleto, musculo estriado, estructuras de soporte de la piel, etc).
- B) El visceral. (Las visceras y las Proteinas de secrecion -albumina, fibrinogeno, anticuerpos, etc).

El cuerpo esta organizado de tal manera para que durante el periodo de ayuno corto sea el componente somatico el que provea de Proteinas. Este proceso preserva la sintesis de importantes Proteinas como los anticuerpos y las Proteinas que actuan en la reparacion de los tejidos (cicatrizacion).

1.42 El diagnostico del tipo de desnutricion calorico/proteica que se presente requiere de una evaluacion nutricional. Los Principales tipos de desnutricion son:

- A) Marasmo.
- B) Kawashiorokor.
- C) Mixta.

Cada tipo tiene sus propias características y requiere de un tratamiento específico.

1.43 Marasmo. Se Presenta con ayunos Prolongados, la dieta Puede tener un balance calorico/Proteico adecuado Pero la ingesta es insuficiente. Puede originarse Por varias causas como anorexia, enfermedades cronicas, vejez, etc. El paciente utiliza sus reservas endogenas incluyendo Grasa y Proteina muscular con la consiguiente Perdida de Peso.

1.44 Kwashiorkor. Se asocia a dietas con Poco contenido Proteico y aumento en calorias donadas Principalmente Por los carbohidratos, en Pacientes con Prolongadas dietas liquidas, o aquellos que reciben soluciones Glucosadas Por tiempo Prolongado sin suplemento Proteico. El edema Generalizado enmascara la Perdida de Peso y las Proteinas corporales estan depletadas.

1.45. Lo mas frecuente en la clinica es observar Patrones mixtos y debe tenerse cuidado de no Pasar Por alto un tipo de desnutricion Por la severidad del otro (tabla 2).

1.46 Hay otros estados de desnutricion que no se agrupan en los anteriores como las deficiencias especificas de vitaminas, oligoelementos o lipidos, que dan datos inespecificos que Pueden combinarse (tabla 3).

1.47 Ademas hay drogas que interfieren con la nutricion, suprimiendo el apetito, alterando la sintesis de algunos nutrientes como la vitamina D o K o aumentando las requerimientos nutricionales. Grant hace una excelente revision de las interacciones de los medicamentos con los nutrientes.

1.48 Se han Propuesto varias tecnicas Para valorar nutricionalmente a los Pacientes, y cada medico o centro hospitalario debe adaptar de la bateria total de estas Pruebas las que mas se ajusten a sus necesidades o caso en Particular. No hay un metodo simple que defina adecuadamente el estado nutricional, la informacion util solamente sera la que se interprete sobre un adecuado Juicio clinico.

**TABLA 2.**  
**CARACTERISTICAS DE LOS TIPOS DE DESNUTRICION.**

MARASMO	KWASHIORKOR
Inanición Prolongada	Dietas hipercalóricas hipoprotéicas.
Balance calórico/Protéico normal.	Dietas líquidas.
Ingesta total deficiente	Ayuno en hospital y mantenimiento, con soluciones glucosadas al 5%.
Ayuno, vejez, obstrucción intestinal, enfermedades crónicas.	Obesidad.
Disminución de Peso +++	Disminución de Peso Puede o no Presentarla (Puede haber aumento).
Utiliza reservas endógenas	Generalmente Presentan edema.
Desgaste muscular y de grasa	Disminución Proteica Principalmente.

TABLA 3.

DATOS CLINICOS DE DEFICIENCIAS  
ESPECIFICAS DE NUTRIENTES.

* Agua.	Sed, mucosas secas, disminucion de la turgencia de tegumentos, confusion mental, colapso vascular.
* Calorias.	Astenia y adinamia, Perdida de la Grasa subcutanea, desGaste muscular, bradicardia.
* Proteinas.	Cambios sicomotores, despigmentacion de la Piel, caida de cabello, dermatitis, edema, desGaste muscular, hepatoMegalia.
* Acidos Grasos	Descamacion de la Piel, alopecia, hepatoMegalia, trombocitopenia.
* Sodio.	Debilidad muscular y calambres, confusion, apatia, anorexia, hipotension, oliguria.
* Potasio.	Flacidez muscular, Poliuria, ileo Paralitico.
* Calcio.	Detencion del crecimiento, raquitismo, osteomalacia, convulsiones.
* Fosforo.	Debilidad, osteomalacia.
* Magnesio.	Falla del crecimiento, alteraciones de la conducta, temblor, tetania, convulsiones, arritmias cardiacas.
* Hierro.	Palidez, debilidad, disminucion de la resistencia a la infeccion, estomatitis angular, atrofia de las Papilas linguales, coiloniquia.
* Fluor.	Predisposicion a la caries dental.
* Zinc.	Diarrea, dermatitis, Perdida del cabello, hipoaGusia, hiposmia, retardo en la cicatrizacion, hipogonadismo.
* Cobre.	Anemia, leucopenia, hipoproteinemia.
* Cromo.	Disminucion de Peso, intolerancia a la Glucosa, neuropatia diabetica.
* Iodo.	Bocio, sintomas de hipotiroidismo.

TABLA 3. cont.

DATOS CLINICOS DE DEFICIENCIAS  
ESPECIFICAS DE NUTRIENTES.

* Vit. A.	Xeroftalmia, nictalopia, manchas de Bitot, Queratomalacia.
* Vit. D.	Tetania, osteomalacia.
* Vit. E.	Anemia.
* Vit. K.	Tendencia hemorrágica.
* Vit. B1.	Beriberi, encefalopatía de Wernicke, Pérdida del reflejo patelar, neuropatía periférica, músculos dolorosos y atrofiados.
* Vit. B2.	Queilosis, lengua magenta.
* Vit. B3.	Inespecíficos: náusea, vómito, fatiga, cefalea.
* Vit. B5.	Pelagra: dermatitis, glositis, diarrea, cefalea, Pérdida de la memoria.
* Vit. B6.	Irritabilidad, depresión, estomatitis, erupción acnéiforme en la frente, seborrea, lagadas.
* Vit. B7.	Descamación fina de la Piel.
* Vit. B9.	Diarrea, megaloblastosis, glositis.
* Vit. B12.	Megaloblastosis con glositis, Parestesias periféricas, síntomas de nervios espinales.
* Vit. C.	Escorbuto, dolor articular, Petequias, equimosis, encías inflamadas.

1.50 EVALUACION NUTRICIONAL.

1.51 Los metodos comunmente usados Para valorar el estado nutricional de los Pacientes comprenden varias categorias:

- A) La valoracion General (historia clinica).
- B) La valoracion de las Proteinas somaticas y la Grasa.
- C) El tejido magro.
- D) Las Proteinas viscerales.
- E) El balance nitrogenado.

1.52 Valoracion General. Es muy importante realizar una buena historia nutricional. Hay que investigar factores que hayan interferido con la dieta (disfagia, malabsorcion, alcoholismo), o que aumenten las perdidas o el consumo de nutrientes (cirrosis hepatica, fistulas, abscesos, dialisis, enfermedades cronicas), o Problemas de la absorcion intestinal.

1.53 Valoracion de las Proteinas somaticas y la Grasa. Comprende varias categorias:

A) Medidas antropometricas.

A1. Peso. El paciente debe ser Pesado en las mismas condiciones siempre. Idealmente en la ropa del hospital, sin zapatos, en la misma bascula y de ser posible a la misma hora y Por la misma Persona.  
De la tabla 4 se toma el Peso corporal ideal que corresponde a la estatura del paciente y con el se calculan:

$$* \quad \% \text{ del Peso corporal ideal} = \frac{\text{Peso actual} \times 100}{\text{Peso ideal}}$$

$$** \quad \% \text{ del Peso corporal usual} = \frac{\text{Peso actual} \times 100}{\text{Peso usual}}$$

$$*** \quad \% \text{ de cambio de Peso} = \frac{(\text{Peso usual} - \text{Peso actual}) \times 100}{\text{Peso usual}}$$

A2. Talla. La medicion debe hacerse con el paciente sin calzado, sin peinado o adornos que dificulten la medicion, manteniendo la Posicion de firmes, con los talones unidos, los gluteos contraidos y la vista al frente.

A3. Circunferencia del brazo. Se mide a la mitad de la distancia entre el acromion y el olecranon del brazo no dominante con el brazo en extension completa no forzada (figura 3). La medida se compara con el brazo normal y se valora como Porcentaje del estandar (tabla 5).

- A4. Pliegue cutáneo del tríceps (PCT). -Compartimiento brazo-. Se mide con calibradores, los más precisos son el de Lange o Harpenden, sin embargo se puede hacer mediciones bastante precisas con el vernier común. Se hace formando un pliegue completo de la piel y tejido subcutáneo a nivel de la cara posterior del brazo no dominante a la mitad de la distancia entre el acromion y el olecranon con los dedos pulgar e índice y jalándolo hacia afuera para colocar el calibrador un centímetro abajo (figura 4). Se hacen 3 mediciones y se toma el promedio como lectura comparándolo con los valores de la tabla y anotándolo como porcentaje del estándar (tabla 6).
- A5. Circunferencia muscular del brazo (CMB). Se calcula teniendo la medida de la circunferencia del brazo y aplicando la siguiente fórmula (figura 5 y 6):

---


$$CMB = \text{Circunferencia del brazo} - (\text{PCT en mm.} \times 0.314).$$


---

El resultado se tabula como porcentaje del estándar de acuerdo a la tabla 7.

- B) Índice creatinina-talla. Tejido magro.  
 Se valora obteniendo el índice creatinina-talla. Ya que existe una clara relación entre la cantidad de creatinina excretada por la orina diariamente y la masa muscular degradada (asumiendo que la función renal sea normal).  
 Se calcula obteniendo la creatinina urinaria de 24 horas y leyendo la creatinina urinaria ideal para las personas no desnutridas de la misma estatura con peso ideal (tabla 8).  
 El índice creatinina talla se tabula como porcentaje del estándar de acuerdo a la fórmula:

---

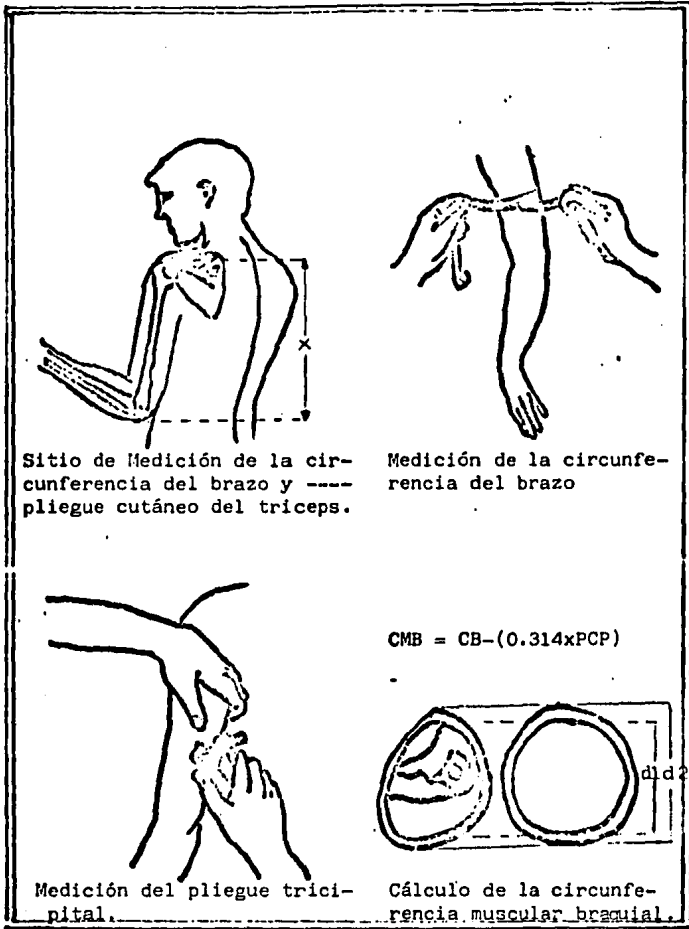

$$\text{Índice creatinina-talla} = \frac{\text{creatinina urinaria actual} \times 100\%}{\text{creatinina urinaria ideal (tabla 8)}}.$$


---

1.54 Proteínas viscerales. Las determinaciones de laboratorio usadas para valorar el componente de las proteínas viscerales se enlistan a continuación:

- A) Transferrina sérica.
- B) Capacidad total de fijación del hierro (CTFH).
- C) Albúmina.
- D) Cuenta total de linfocitos.
- E) Respuesta de hipersensibilidad cutánea tardía.

Su interpretación se hace de acuerdo a los porcentajes del estándar según la tabla 9.



MEDIDAS ANTROPOMETICAS

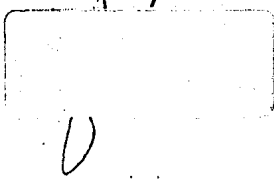


TABLE 4.

PESO IDEAL PARA LA ESTATURA EN HOMBRÉS.

Estatura (cm)	Peso (k)	Estatura (cm)	Peso (k)	Estatura (cm)	Peso. (k).
145	51.9	159	59.9	173	68.7.
146	52.4	160	60.5	174	69.4.
147	52.9	161	61.1	175	70.1.
148	53.5	162	61.7	176	70.8.
149	54.0	163	62.3	177	71.6.
150	54.5	164	62.9	178	72.4.
151	55.0	165	63.5	179	73.3.
152	55.6	166	64.0	180	74.2.
153	56.1	167	64.6	181	75.0.
154	56.6	168	65.2	182	75.8.
155	57.2	169	65.9	183	76.5.
156	57.9	170	66.6	184	77.3.
157	58.6	171	67.3	185	78.1.
158	59.3	172	68.0	186	78.9.

TABLE 4. cont.

PESO IDEAL PARA LA ESTATURA EN MUJERES.

Estatura (cm)	Peso (k)	Estatura (cm)	Peso (k)	Estatura (cm)	Peso. (k).
140	44.9	150	50.4	160	56.2.
141	45.4	151	51.0	161	56.9.
142	45.9	152	51.5	162	57.6.
143	46.4	153	52.0	163	58.3.
144	47.0	154	52.5	164	58.9.
145	47.5	155	53.1	165	59.5.
146	48.0	156	53.7	166	60.1.
147	48.6	157	54.3	167	60.7.
148	49.2	158	54.9	168	61.4.
149	49.8	159	55.5	169	62.1.

\* De Blackburn, y cols. en Nutritional and Metabolic assessment of the hospitalized Patient. J.Par and Enteral Nut. 1:11-22, 1977.

TABLA 5.  
 CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO.

	Promedio.	90%	80%	70%	60%.
HOMBRE	29.2cm	26.3cm	23.4cm	20.5cm	17.6cm.
MUJER	28.5cm	25.7cm	22.9cm	20.0cm	17.1cm.
		NO DESNUT.	DESNUT. LEVE	DESNUT. MODER.	DESNUT. SEVERA.

TABLA 6.  
 PLIEGUE CINTERO DEL TRICEPS.

	Promedio.	90%	80%	70%	60%.
HOMBRE	12.5cm	11.3cm	10.0cm.	8.8cm	7.5cm.
MUJER	16.5cm	14.9cm	13.2cm	11.6cm	9.9cm.
		NO DESNUT.	DESNUT. LEVE	DESNUT. MODER.	DESNUT. SEVERA.

TABLA 7.  
 CIRCUNFERENCIA MUSCULAR DEL BRAZO.

$CMB = (0.314 \times PCT \text{ en mm}).$

	Promedio.	90%	80%	70%	60%.
HOMBRE	25.3cm	22.8cm	20.2cm	17.7cm	15.2cm.
MUJER	23.2cm	20.9 cm	19.6cm	16.2cm	13.9cm.
		NO DESNUT.	DESNUT. LEVE	DESNUT. MODER.	DESNUT. SEVERA.

TABLA 8.

INDICE CREATININA TALLA EN HOMBRES.

COEFICIENTE DE CREATININA: 23 mg de Creatinina/Kg de Peso.  
(Para hombres de Peso ideal Para su estatura).

Estatura en centímetros	Peso en Kilogramos	Creatinina en 24 hs miligramos	mg de creat/ cm de Peso/ en 24 horas.
157.5	56	1288	8.17
160	57.6	1325	8.29
162.6	59.1	1359	8.36
165.1	60.3	1386	8.40
167.6	62	1426	8.51
170.2	63.8	1467	8.62
172.7	65.8	1513	8.75
175.3	67.6	1555	8.86
177.8	69.4	1596	8.98
180.3	71.4	1642	9.11
182.9	73.5	1691	9.24
185.4	75.6	1739	9.38
188	77.6	1785	9.49
190.5	79.6	1831	9.61
193	82.2	1891	9.80

\*Bistran et al GYN OBST 141: 152,1975.

TABLA 8 bis.

INDICE CREATININA TALLA EN MUJERES.

COEFICIENTE DE CREATININA: 23 mg de Creatinina/Kg de Peso.  
(Para mujeres de Peso ideal Para su estatura).

Estatura en centímetros	Peso en Kilogramos	Creatinina en 24 hs miligramos	mg de creat/ cm de Peso/ en 24 horas.
147.3	46.1	830	5.63
149.9	47.3	851	5.68
152.4	48.6	875	5.74
154.9	50	900	5.81
157.5	51.4	925	5.87
160	52.7	949	5.93
162.6	54.3	977	6.01
165.1	55.9	1006	6.09
167.6	58	1044	6.23
170.2	59.8	1076	6.32
172.7	61.6	1109	6.42
175.3	63.4	1141	6.51
177.8	65.2	1174	6.80
180.3	67	1206	6.69
182.9	68.9	1240	6.78

\*Bistrian et al GYN OBST 141: 152.1975.

1.55 Balance nitrogenado. La determinación del balance nitrogenado es útil para valorar el estado nutricional basal y para seguir el progreso del soporte nutricional. Se calcula con la siguiente fórmula:

---

$$\text{Balance nitrogenado} = \text{Ingreso de nitrógeno} - \text{Egreso de Nitrógeno.}$$

---

- A) Ingresos de Nitrógeno. Las ingestas en gramos de proteína se dividen entre 6.25 para convertirlo a gramos de nitrógeno. Las soluciones de aminoácidos cristalinos indican la cantidad de nitrógeno por litro de solución.
- B) Egresos de Nitrógeno. Con el reporte del laboratorio del nitrógeno de la urea en orina de 24 horas, se multiplica el número de gramos de nitrógeno de urea por el número de litros de orina colectada en las 24 horas.
- 

Ejemplo:

Nitrógeno urinario en 24 horas = 500mg/l.

Orina colectada en 24 horas = 1800ml.

entonces: 500mg = .500g, y 1800ml = 1.800l. Por lo tanto:

$$\text{Nitrógeno urinario en 24 horas} = .59 \times 1.81 = 99/\text{día.}$$

---

Es necesario conocer las ingestas y los egresos de nitrógeno por día. El mayor porcentaje de nitrógeno excretado es por la orina, otras pérdidas menores se llevan a cabo por heces, piel y otras pérdidas de nitrógeno no excretado como nitrógeno de urea que son del orden de 4 g/día en situaciones normales; sin embargo para hacer una medición correcta debe hacerse determinación de nitrógeno de cualquier secreción anormal como fistulas, drenajes, etc.

El nitrógeno de la orina se reporta usualmente como nitrógeno de la urea (BUN) y este valor corresponde a aproximadamente el 80% del nitrógeno total de la orina, el otro 20% restante corresponde a otros productos nitrogenados que no se determinan usualmente y por lo anterior si no se hacen estas mediciones especiales hay que agregar a los egresos un 20% del valor del BUN. Por lo tanto en el ejemplo anterior sería necesario agregar el 20% más al valor obtenido para obtener la cantidad aproximada del nitrógeno urinario:

---

$$\text{Nitrógeno urinario en 24 horas } 99/\text{d} + 1.99 \text{ (20\% de } 99) = 10.89/\text{d}$$

---

Ejemplos de balances nitrogenados:

---

Ejemplo 1:

Paciente con via oral.

Ingesta = 70g de Proteina Por dia.

Perdidas= 6000mg/l orina (volumen urinario: 2000ml en 24 horas).  
1000mg/l fistula enterocutanea (volumen: 1 litro en 24 hs).  
2g heces.  
2g otras Perdidas (Piel y nitrogeno no de urea).

\* Ingresos:

$$70g \text{ de Proteina} = \frac{70g}{6.25} = 11.2g \text{ de nitrogeno/dia.}$$

\* Egresos:

Orina: 6.000 X 2.000l	= 12g/l/dia.
Fistula	= 1g/dia.
Heces	= 2g/dia.
Otras Perdidas	= 2g/dia.
	<hr/>
	17g/dia.

Balance Nitrogenado = 11.2g/dia (I) - 17g/dia (E) = -5.8g/dia.

---

Ejemplo 2:

Paciente recibiendo 1500ml de Travasol al 8.5% + 1500ml de solucion glucosada al 50% al dia. (Travasol al 8.5% Proporciona 1.42g de nitrogeno Por cada 100ml. -8.5g de Proteina entre 6.25-). Sus egresos fueron de 13 gramos de nitrogeno urinario en 24 horas mas 4g de nitrogeno Por otras Perdidas.

\* Ingesta = Si 100ml de aminoacidos al 8.5% Proporcionan 1.42g de N, entonces: 1500ml = 1.42gN/l X 15.00 = 21.3g/N

\* Perdidas=Orina: 13g/N/dia.  
Otras Perdidas: 4g/N/dia.  

---

17g/N/dia.

Balance Nitrogenado = 21.3g/dia (I) - 17g/dia (E) = +4.3g/dia.

---

1.56 Valoración nutricional en la Práctica clínica. Las mediciones repetidas de la valoración nutricional pueden ser útiles para percatarnos de la respuesta del paciente al soporte nutricional.

A) Balance nitrogenado. Los cambios en el balance nitrogenado pueden observarse diariamente por lo que es útil una determinación basal antes de iniciar el soporte. Generalmente se recomienda realizarlo una vez por semana o más seguido si es necesario hasta que se consiga el balance positivo deseado o en cualquier momento en que el paciente presente cambios de importancia en su enfermedad.

B) Determinaciones de laboratorio.

Albumina sérica. Esta proteína visceral expresa la síntesis proteica hepática. La hipalbuminemia es un signo grave de desnutrición en ausencia de insuficiencia hepática, de hemodilución y de cambios en la permeabilidad capilar.

Transferrina sérica. Las concentraciones de transferrina sérica cambian más rápidamente que las concentraciones de albumina en respuesta al ayuno o al soporte nutricional. Para el Hospital Victoria en Ontario, Canadá, la albumina y la transferrina sérica son las más importantes para predecir el riesgo nutricional, habiendo propuesto el siguiente índice:

---

$$1.2 \times \text{albumina sérica} + 0.013 \times \text{TS} - 6.43.$$

---

El resultado negativo se interpreta como riesgo mayor para morbilidad y mortalidad. Estas pruebas no son válidas en los pacientes que han recibido coloides, tienen anemia ferropénica o con hemodinamia severamente alterada. Los cambios en la albumina sérica, la transferrina o la CTFH y la cuenta total de linfocitos se pueden valorar realizando determinaciones una vez por semana.

1.57 Diagnóstico del tipo de desnutrición. Una vez que se ha hecho la valoración nutricional, el tipo de desnutrición calórico-proteica y su severidad, puede ser clasificada de acuerdo a las tablas 9 y 10.

TABLA 9.  
CLASIFICACION DE LA DESNUTRICION.

**MARASMO.**

	% del indice creat/talla	Pruebas cutaneas en milimetros	Antropometria. Peso, CMB, PCT-
Leve	80-90%	respuesta normal	80-90%
Moderada	60-80%	5 a 10 mm	60-80%
Severa	<60%	< 5 mm	<67%

**KAWASHIORKOR.**

	Albumina Serica g%	CTFH mg%	Transferrina Serica mg%	Cuenta Total de linfocitos.	Pruebas. Cutaneas.
Leve	3-3.4	180-200	150-170	1500-1800	R. N.*
Moderada	2.5-3	160-180	130-150	900-1500	5-10mm
Severa	<2. 5	<160	<130	<900	<5mm.

\* La respuesta normal es una induracion de .15mm de diametro a las tres Pruebas mas sensibles en el lugar donde se efectue la valoracion.

TABLA 10.  
EVALUACION DEL CAMBIO DE PESO.

TIEMPO	Perdida de Peso moderada	Perdida de Peso. severa.
1 semana	1 - 2%	> 2%
1 mes	5%	> 5%
3 meses	7.5%	>7.5%
6 meses	10%	>10%

#Los valores se toman como Porcentaje del cambio de Peso.  

$$\% \text{ de cambio de Peso} = \frac{(\text{Peso usual} - \text{Peso actual}) \times 100}{\text{Peso usual}}$$

## 1.60 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES BASICOS.

1.61 En un adulto normal que mantiene su peso corporal constante, sus requerimientos nutricionales estan directamente relacionados a la actividad determinada por el estado basal mas las demandas creadas por la actividad, la digestion y la distribucion del ambiente de los nutrientes. En el paciente hospitalizado - a pesar de la reduccion maxima de la actividad fisica, de los procesos de digestion y el estress emocional - la enfermedad, la cirugia y algunos medicamentos se combinan produciendo una ingesta inadecuada, acentuando la perdida de reservas corporales y disfunciones organicas con el resultante desarrollo de desnutricion y deficiencias de nutrientes especificos.

1.62 Las fuentes nutricionales deben incluir lo siguiente:

- A) Una fuente de energia (carbohidratos o grasas).
- B) Una fuente de nitrogeno (Proteinas).
- C) Minerales y oligoelementos.
- D) Vitaminas.
- E) Agua.

1.63 Prediccion de los requerimientos caloricos. El gasto energetico basal (GEB) se calcula en forma eficiente en base a las ecuaciones de Harris Benedict que se muestran a continuacion:

---

$$\text{GEB (hombre)} = 66.4 + 13.7 \times P + 5 \times A - 6.8 \times E.$$

$$\text{GEB (mujer)} = 655 + 9 \times P + 1.8 \times A - 4.7 \times E.$$

---

Donde: P es peso en kilos.  
A es altura en centimetros.  
E es edad en anos.

Otra manera de calcularlo a la cabecera del paciente es usando los nomogramas de Rainey Mc Donald (figura 7). A estos valores que proporcionan el gasto metabolico basal se le agrega el 10% del valor obtenido para obtener el gasto metabolico en reposo (1.15).

Estos valores se ajustan por ultimo con los factores de actividad y enfermedad que se incluyen en la tabla 11 de acuerdo a las condiciones en las que se encuentre el paciente.

1.64 Prediccion de los requerimientos nitrogenados. En realidad no existen requerimientos de proteinas como tales, los requerimientos son de sus sustratos, los aminoacidos, ya que 9 de estos son nutrientes indispensables para el hombre. Las cantidades requeridas de cada uno deben de proveerse diariamente. Hay varias maneras de calcular los requerimientos de nitrogeno:

A) En base al peso corporal. Para el sujeto en reposo con peso ideal (tabla 4) los requerimientos proteicos diarios son de 19 de proteina por kilo de peso y como ya sabemos 19 de nitrogeno es igual a 6.25g de proteina, por lo tanto:

$$\text{Requerimientos nitrogenados (g/N/día)} = \frac{\text{Peso en Kilos.}}{6.25}$$

- B) Otra forma de obtenerlas que resulta mas real es expresandolo en terminos de superficie corporal (figura 8), esto proveera a los sujetos desnutridos con mas nitrogeno que la formula anterior (tabla 12).

TABLA 12.

NECESIDADES DE NITROGENO.  
(g/N/m<sup>2</sup>/día).

Postoperados complicados o con recuperacion prolongada	10 a 13
Desnutridos	13.
fase Pico	10 a 13
Hipermetabolicos.	
convalescencia	hasta 16

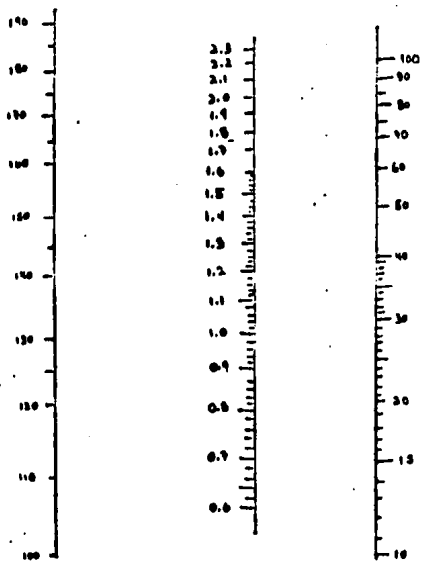
1.65 Estas recomendaciones estan basadas en estudios recientes de las perdidas urinarias de nitrogeno en varias condiciones de enfermedad e ingesta de calorías y sugieren que la retencion de nitrogeno en desnutridos se lleva a cabo administrando de 10 a 13g de nitrogeno por metro cuadrado por dia si el paciente se encuentra en balance nitrogenado positivo (se ha demostrado que las perdidas urinarias de nitrogeno van de 8g/m<sup>2</sup>/d en pacientes con cirugía electiva a 14g/m<sup>2</sup>/d en los pacientes septicos o quemados en el pico del periodo del hipermetabolismo).

Si el enfermo esta hipermetabolico solo se recomienda administrar 10g/m<sup>2</sup>/d inicialmente ya que no se puede inducir la síntesis proteica si el paciente esta en esta fase y solo aspiramos a minimizar las perdidas de la reserva de aminoácidos. Cuando esta fase ha terminado valorado por los balances nitrogenados -aunque no existe un dato preciso para medir este punto critico- se puede elevar la administracion hasta 16g/m<sup>2</sup>/d en el convalesciente donde la perdida de nitrogeno ha disminuido con mejores posibilidades para la utilizacion del nitrogeno.

1.66 Proporción de Calorías/Nitrogeno. Debido a que el equilibrio nitrogenado no es posible en presencia de un balance calorico negativo es indispensable guardar una adecuada relacion entre las calorías y el nitrogeno administrado.

Se han sugerido proporciones calorico/nitrogenadas del orden de 80 a 200-300cal por gramo de nitrogeno. Pero la utilizacion total de aminoácidos para la síntesis proteica ocurre en el rango de 150 a 200cal/gN.





**NOMOGRAMA DE LA SUPERFICIE CORPORAL**

1.67 Los requerimientos de líquidos, vitaminas, oligoelementos y lípidos se Presentan en la tabla 13.

---

TABLA 11.  
FACTORES DE ACTIVIDAD Y ENFERMEDAD.

---

FACTORES DE ACTIVIDAD.

Paciente encamado	1.2.
Paciente deambulando	1.3.

FACTORES DE ENFERMEDAD.

Postoperatorios con complicaciones o recuperación Prolongada.	1.2.
Cancer	1.2.
Fracturas mayores	1.1 a 1.3.
Trauma múltiple	1.3 a 1.6.
Trauma con esteroides	1.6.
Sepsis	1.3 a 1.6.
Quemaduras	1.2 a 2.

---

TABLA 13.  
REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DIARIOS.

---

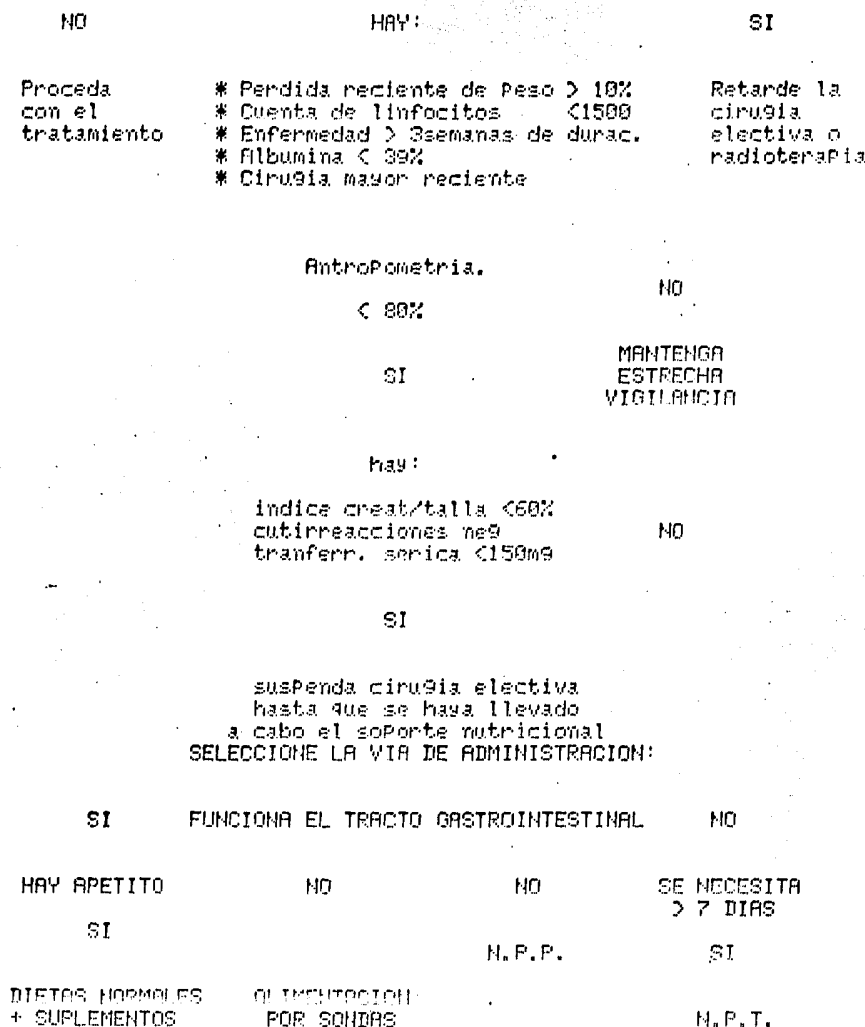
AGUA	30 a 40 ml/K.
<b>ELECTROLITOS:</b>	
Sodio	70-100 mEq.
Potasio	120.
Cloro	120.
Calcio	12.
Fosforo	60.
<b>OLIGOELEMENTOS:</b>	
Hierro	10mg (hombre), 15mg (mujer).
Zinc	2.2mg.
Cobre	80mcg/K.
Cromo	20-100mcg.
Selenio	0.04 - 0.10mg/K.
Cobalto	150 - 600mcg.
Manganeso	2.47 - 10.7mg.
Vanadio	50 - 500 mcg/K.
Estano	3.5 - 17mg.
Molibdeno	1.3 -13.7mcg/K.
Iodo	0.1 - 0.15mg.
<b>VITAMINAS:</b>	
Vitamina A	5 - 10000 U.S.P.
Vitamina D	5 - 1000 U.S.P.
Vitamina E	5 U.S.P.
Acido Ascorbico	500mg.
Tiamina	50mg.
Riboflavina	10mg.
Niacina	100mg.
Acido Pantotenico	25mg.

\* Estos requerimientos son variables segun Perdidas.

1.70 INDICACIONES DEL SOPORTE NUTRICIONAL.

1.71 Los avances técnicos y científicos en este campo de la medicina imponen gran responsabilidad sobre el clínico quien tiene que decidir cuando un paciente debe recibir soporte nutricional, y si este es el caso cual es la mejor manera de aportar la nutrición. El siguiente diagrama de flujo del apoyo nutricional puede servir como guía para el manejo de los pacientes:

FIGURA 9.  
DIAGRAMA DE FLUJO DEL APOYO NUTRICIONAL.



1.72 Las indicaciones Para la NPT Pueden estar incluidas en las siguientes categorias:

A) Anormalidades del tracto digestivo que dan lugar a desnutricion:

- \* Enfermedad inflamatoria del intestino.
- \* Carcinoma de faringe, esofago o estomago.
- \* Ileo Paralitico.
- \* Insuficiencia Pancreatica.
- \* Insuficiencia renal o hepatica (con modificaciones especiales).
- \* Sindrome de intestino corto.
- \* Sindrome de malabsorcion.
- \* Efectos intestinales de la radiacion o Quimioterapia.

B) Pacientes con requerimientos metabolicos elevados.

- \* La respuesta metabolica al estress.
- \* Pancreatitis.
- \* Quemaduras severas.
- \* Fracturas multiples.
- \* Sepsis.

C) Aquellos Pacientes en quienes resulta Peligroso alimentar Por via oral:

- \* Tetanos.
- \* MeGacolon toxico.

D) Miscelaneos:

- \* Pacientes que tienen el tracto digestivo funcional Pero no quieren comer:
  - Anorexia nervosa.
  - Depresion severa.
  - Hiperemesis Gravida.
- \* Pacientes donde la hiperalimentacion mejora el tratamiento medico:
  - Tratamiento con Quimioterapia.
- \* En el Pre y Postoperatorio de cirugia mayor donde los requerimientos se encuentran aumentados.

## 1.80 CATETERIZACION VENOSA CENTRAL.

1.81 La hiperosmolaridad de las soluciones endovenosas de Nutricion Parenteral (1800 a 2400mosm/l) requiere de una vena central que tenga flujo suficiente Para disminuir con rapidez la concentracion de los liquidos.

La cateterizacion de una vena central Para la hiperalimentacion requiere de conocimiento exacto de la anatomia quirurgica de la region, habilidad Para la Puncion y un escrupuloso cuidado del cateter durante y despues de su insercion.

1.82 Existen diferentes metodos Para el acceso venoso:

A) Central directa:

- \* Vena subclavia, via infraclavicular.
- \* Vena subclavia, via supraclavicular.
- \* Vena yugular interna.

B) Otros sitios ocasionalmente usados Para la colocacion Periferica de cateteres centrales:

- \* Vena yugular externa.
- \* Vena cefalica en el surco delto-Pectoral.

El riesgo de contaminacion en las venodisecciones Puede ser minimizado tunelizando el cateter en forma subcutanea y exteriorizandolo Por un sitio distante al de la venodiseccion.

De todos los metodos anteriores la Puncion subclavia Por via infraclavicular es el metodo mas seguro y efectivo Para la administracion de nutrientes en adultos y ninos de mas de 25 kilos siempre y cuando se este entrenado Para llevarla a cabo, de lo contrario un acceso mas facil como la yugular externa Puede ser mas seguro.

1.83 Las contraindicaciones relativas a la Puncion subclavia cuando se Presentan en el mismo lado que se intentara la Puncion incluyen:

- A) Bulas enfisematosas gigantes.
- B) Enfermedad Pulmonar apical severa.
- C) Mastectomia radical.
- D) Fractura clavicular reciente.
- E) Xifosis severa.
- F) Hemo o neumotorax reciente.
- G) Anormalidades de la coagulacion.

Los Pacientes con bulas enfisematosas gigantes y enfermedad Pulmonar apical severa tolerarian mal un neumotorax; la mastectomia radical Predispone a la trombosis venosa axilar, mientras que la fractura calvicular Puede haber ocasionado dano a la vena subclavia homolateral.

El Paciente con xifosis severa no Puede encorvar sus hombros dorsalmente haciendo Por esto dificil la Puncion.

La Presencia de hemo y/o neumotorax tambien constituye una contraindicacion relativa Para la Puncion subclavia.

Otras situaciones que aumentan el riesgo de la Puncion subclavia incluyen: Las anormalidades de la coagulacion que Pueden Provocar grandes hematomas o la formacion de hemotorax (tiempos Prolongados de Protrombina, Plaquetopenia de menos de 40000, etc) asi como los cortocircuitos anatomicos intracardiacos Por la Posibilidad de embolia arterial.

Hay que recordar que la nutricion endovenosa RARA VEZ ES UNA TERAPIA DE URGENCIA.

1.83 Anatomía Quirúrgica. Las figuras 10 y 11 ilustran la relación entre las estructuras óseas y vasculares de importancia. La frecuencia de daño a cualquiera de estas estructuras importantes vecinas a la vena subclavia, pueden reducirse si se conocen las relaciones anatómicas de la región. La punción arterial se puede evitar cuando se intenta la vía infraclavicular palpando el pulso subclavio justo abajo del borde inferior de la clavícula en su tercio medio, la vena subclavia se localiza anterior y medialmente a la arteria.

1.84 Si se intenta la vía supraclavicular, hay que recordar que la vena subclavia es anterior al músculo escaleno anterior. La inserción de este músculo en el tubérculo de la costilla puede palparse ocasionalmente en la fosa supraclavicular y el pulso subclavio de la arteria detrás de este. La posibilidad de daño al conducto torácico hace que la punción en el lado izquierdo no se recomiende de primera intención.

1.85 Si ya se le practica una punción subclavia y el paciente presenta sepsis, edema del brazo homolateral o red venosa colateral que sugiera trombosis venosa no se recomienda la cateterización de ese lado.

1.86 Es un hecho que los pacientes le temen a la punción y por ello debe explicárselos en términos claros el propósito del tratamiento, sus beneficios y riesgos, los pasos a seguir para tranquilizarlos y obtener así su máxima cooperación. La cateterización de la vena subclavia ES UN PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO que debe llevarse a cabo con meticulosa técnica aseptica.

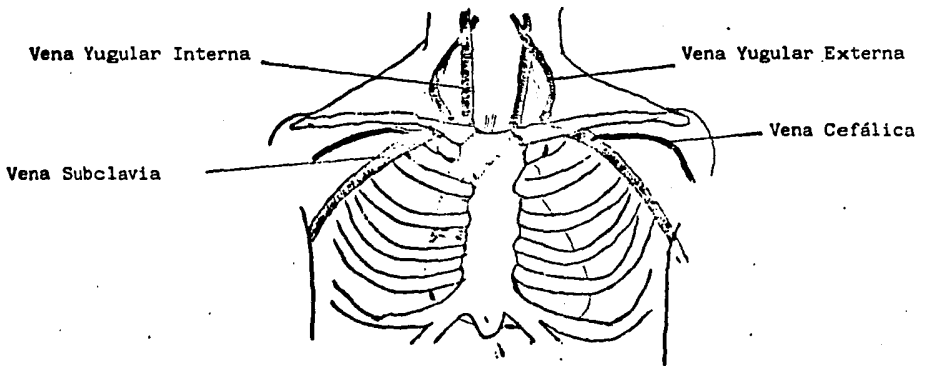
1.87 Es importante contar con todos los materiales necesarios para llevar a cabo la punción y llevarlos a la cabecera del paciente antes de iniciar el procedimiento. A continuación se presenta una lista de los materiales necesarios:

- A) Batas, gorros, cubrebocas y guantes esteriles.
- B) Gasas esteriles, torundas de algodón.
- C) Alcohol, acetona, yodopolivinilpirrolidona y tintura de benjuí.
- D) Pinzas y tijeras esteriles.
- E) 2 Jeringas de 5cc.
- F) Xilocaína al 2%
- G) Campos esteriles.
- H) Solución salina isotónica con equipo para su administración.
- I) Cinta adhesiva (micropore o transpore).
- J) Campos esteriles.
- K) Cateter de punción subclavia.\*
- L) Parche oclusivo plástico (opcional).

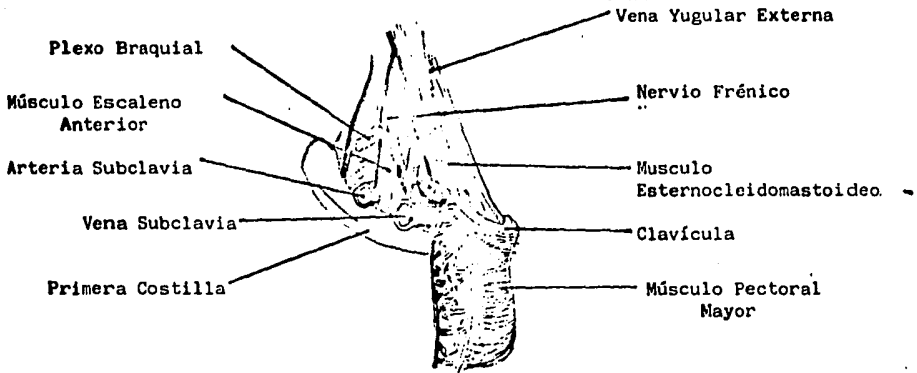
\* Es importante hacer notar que los cateteres de Plastico son muy irritantes para la vena y que ocasionan trombosis pronto, por lo cual no es recomendable su uso. Si se dispone de un cateter de silicon debe usarse, si no se tiene puede fabricarse empleando el tubo de silicon el cual se adquiere por rollos, cortandolo del tamaño adecuado y esterilizado en oxido de etileno; se pasa por un trocar (aguja) No. 14 de bisel corto y una vez hecha la puncion y retirada la aguja se le adapta la camisa de Plastico de un cateter Periferico No. 19. Este tipo de cateter es simple de fabricar y tiene una durabilidad mucho mayor ya que es el menos nocivo para la vena.

1.88      Técnica de la Puncion subclavia, via infraclavicular.  
La Puncion subclavia se simplifica si se sigue una rutina. Es recomendable seguir los siguientes Pasos:

- A) Si es necesario se rasura el torax, desde la linea axilar anterior al borde esternal contralateral, y del borde del trapecio y mandibula al 7o. espacio intercostal.
- B) Se coloca al paciente una toalla enrollada en sentido vertical debajo de la espalda, entre las escapulas, y se le pide que lleve los hombros hacia atras (figura 12).
- C) Si la cama no es dura, se coloca debajo de la espalda la tabla de paro cardiopneumotorio.
- D) Se coloca el paciente en Posicion de Trendelenburg para facilitar el llenado y la distension de la vena.
- E) Se desgrasa la Piel con acetona y/o alcohol, y se practica antisepsia con solucion iodada, secando con gasas esteriles.
- F) Se le pide al paciente que voltee la cabeza hacia el lado contrario donde se va a realizar el procedimiento (figura 12).
- G) El medico se coloca gorro, cubreboca y se lava las manos con tecnica esteril. Posteriormente se coloca la bata y guantes con tecnica aseptica cerrada.
- H) Es recomendable preparar todos los materiales antes de la Puncion: Debe prepararse la solucion con el equipo de administracion y tenerlo listo para conectarlo al terminar la Puncion. Se carga una de las Jeringas con 5ml de xilocaína y a la otra se le coloca el trocar (si es de Plastico debe cortarse con bisturi o tijera el cerco alrededor del pivote que embona con la aguja). Se tiene la pinza lista para detener la aguja al retirar la Jeringa.
- I) Se colocan campos esteriles para delimitar el area de la Puncion.
- J) Se palpa el pulso subclavio y se infiltra un centimetro subcutaneo de anestesico medial a donde se palpa el pulso y a 1 cm por debajo de la calvicula (si el pulso no es palpable, la infiltracion se hace 1cm por debajo de la calvicula, en la union de su tercio medio con el interno). Se infiltran los tejidos adyacentes a la calvicula aspirando antes de cada infiltracion para evitar infectar en un vaso sanguineo. Una vez encontrada la calvicula se pasa por debajo de ella con la aguja y se dirige en el plano horizontal a un punto situado 2cm por arriba del borde superior del manubrio del esternon, avanzando la aguja y aspirando, haciendo infiltraciones



VISTA ANTEROPOSTERIOR DEL TORAX



VISTA LATERAL DEL CUELLO

RELACIONES ANATOMICAS  
DE LA VENA SUBCLAVIA

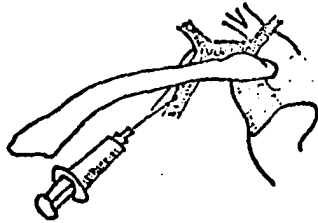


FIG 13  
13

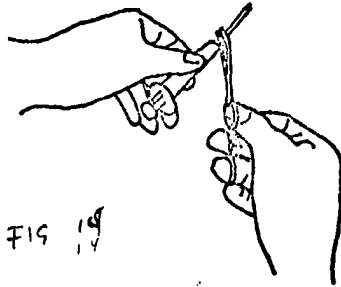


FIG 14  
14



FIG 15  
15

PASOS DE LA FUNCION SUBCLAVIA

Si obtiene sangre no infiltre anestésico, saque la aguja y repita la maniobra ahora con el trocar montado en la segunda Jeringa con la solución salina cuidando de que el bisel quede apuntando hacia abajo, avanzando una vez pasada la clavícula al punto situado 2cm arriba del borde superior del manubrio del esternon, hasta aspirar sangre de la vena subclavia, avance un poco más para asegurar que toda la punta del trocar se encuentra dentro de la vena, obteniendo sangre sin dificultad al aspirar la Jeringa.

- K) Se pide al paciente que ejecute una maniobra de Valsalva para retirar cuidadosamente la Jeringa del trocar (es recomendable sostener el trocar con pinzas mientras se retira la Jeringa para evitar desplazamiento) (figura 14).
- L) Tape el trocar con un dedo hasta que introduzca el catéter, debiendo pasar sin dificultad (si tiene guía metálica compruebe la distancia del catéter para que quede en la vena subclavia) (figura 15).
- M) Retire el trocar (si tiene protector colóquelo sobre el trocar). En caso de no tener protector se adapta al catéter la camisa de plástico del catéter periférico.
- N) Inmediatamente se inicia la administración de la solución isotónica salina.
- O) Se baja la solución y con esto debe verse un reflujo de sangre hacia el equipo de administración indicando que el catéter se encuentra dentro de la luz del vaso.
- P) Se limpia el sitio de punción y se aplica tintura de benjui.
- Q) Se cubre el sitio de punción con gasas estériles y un parche oclusivo con las cintas adhesivas (micropore, transpore, o OP-site). Hay que dejar varios centímetros libres y aplicarlo amoldándolo al catéter.
- R) Asegure todas las conexiones y haga un asa con el tubo de administración para evitar que con un jalón involuntariamente se saque el catéter.
- S) Oiga el tórax del paciente para comparar los ruidos respiratorios y ordene una telerradiografía de tórax de inmediato para cercionarse de la posición del catéter.
- T) Anote en el expediente el procedimiento, el estado del paciente después de la punción y el resultado de la placa de tórax.
- V) La NPT puede iniciarse ahora.
- W) En caso de que después de varios intentos no sea posible cateterizar la vena el procedimiento debe abandonarse. Puede intentarse la técnica de punción subclavia por vía supraclavicular o la punción de la vena yugular interna o externa. Hay que examinar al paciente, auscultar comparativamente el tórax y ordenar una telerradiografía de tórax para cercionarse de que no hayan ocurrido accidentes.

1.89 Curacion del cateter. Debe inspeccionarse el sitio de la Puncion diariamente. La curacion debe hacerse tan seguido como se requiera y cuando menos cada 5 dias.

A) Se requiere el siguiente material:

- \*Gorro, cubreboca y Guantes esteriles.
- \*Acetona, alcohol, isodine y tintura de benjui.
- \*Pinzas y tijeras.
- \*Gasas, torundas de algodón.
- \*Cintas adhesivas.
- \*Solucion salina.
- \*Equipo nuevo de administracion endovenosa.

B) El Procedimiento se lleva a cabo con tecnica esteril, colocandose Gorro y cubreboca.

C) El Paciente se coloca en Posicion supina, de Preferencia en Posicion de Trendelenburg Para evitar embolias aereas.

D) Retire cuidadosamente la curacion anterior Para no sacar el cateter. PonGase los Guantes con tecnica esteril.

E) Limpie la Piel con torundas con acetona y/o alcohol Para remover el material adhesivo y desgrasar la Piel, inicie la limpieza del sitio de la Puncion hacia afuera en circulos. Pinte la Piel con la solucion de isodine y seque con Gasas esteriles.

F) Cambie el equipo de tubos Por otro nuevo y asegurese de que la conexion sea firme.

G) Aplique tintura de benjui a la Piel adyacente. Coloque el Parche adhesivo que ocluya en forma segura el sitio de la Puncion y asegure el cateter de la misma forma que cuando se realizo la Puncion.

Nota: Algunos centros recomiendan el uso de filtros Para la administracion de las soluciones de NPT, en nuestro Pais no contamos con ellos Pudiendo ser substituidos Por los filtros de los equipos de administracion de sangre, sin embargo su uso no es indispensable ademas de que aumentan el costo y agregan el riesgo de infeccion.

## 1.90 CATETERES CENTRALES POR PUNCION PERIFERICA.

1.91 Ocasionalmente se Puede intentar la Puncion Periferica de una vena de la extremidad superior Para la administracion de las soluciones de NPT. En la Practica clinica no se aconseja su uso Para la nutricion Parenteral total; los unicos cateteres que son tolerados Por tiempo Prolongado son los de silicon. Son mas dificiles de colocar en una vena central que si se hace Por Puncion subclavia y aun mas dificiles de manejar durante el tiempo que dura la nutricion Parenteral.

El cateter frecuentemente cruza el codo y esto requiere que el brazo se mantenga constantemente en extension.

1.92 Ocasionalmente se Presenta flebitis aseptica con los cateteres de silicon, con desarrollo de dolor local, fiebre, e inflamacion, que Puede ser tratada con compresas humedocalientes y elevacion de la extremidad Por 24-48hs. De no ceder, el cateter debe retirarse y la Punta mandarse Para cultivo.

El resto de los cateteres largos de Plastico tienen una vida util corta y Predisponen a la trombosis venosa, ademas Pueden Penetrar a la auricula derecha cuando el Paciente cambia el brazo de Posicion.

## SECCION DOS

### NUTRICION PARENTERAL TOTAL.

#### 2.10 VALORACION DEL PACIENTE.

2.11 Junto con los beneficios y la efectividad de la NPT debemos considerar varios factores antes que esta sea Prescrita. El estado de salud del paciente es uno de los factores mas importantes ya que si existen fallas organicas deberan hacerse Prescripciones especiales.

2.12 De la mayor importancia es la valoracion nutricional, ya que proveera la informacion del estado actual del paciente para que sirva como base para valoraciones subsecuentes durante el curso de la terapia. Pudiendo con ella determinar si el tratamiento sera unicamente de sosten o para reponer deficits nutricionales preexistentes. Debe llenar todos los requerimientos del paciente en nutrientes, electrolitos, oligoelementos y liquidos.

2.13 Actualmente la forma mas aceptada de NPT es la solucion para vena central desarrollada por Dudrick en 1967, esta solucion utiliza glucosa como fuente calorica principal y aminoacidos cristalinicos como fuente de nitrogeno.

Es importante recordar la alta osmolaridad de estas soluciones ya que la osmolaridad de la fuente proteica sola es de 850mosm/l y si se combina con la solucion glucosada al 50% alcanza 1700mosm/l. Si recordamos que las venas perifericas toleran osmolaridades del rango de 250 a 500 mosm/l es obvio que estas soluciones en una vena periferica pronto conducirian a esclerosis y/o trombosis, de aqui la necesidad de que su administracion se haga en una vena central.

2.14 La alimentacion endovenosa central contiene dos constituyentes basicos:

- A) Fuente proteica (solucion de aminoacidos cristalinicos de porcentaje variable).
- B) Fuente calorica (usualmente solucion glucosada al 50%).

Un compendio de estas soluciones se presenta en el apendice A. Las soluciones se consiguen generalmente como equipos que contienen una botella de 500ml con los aminoacidos cristalinicos con o sin electrolitos, y otra botella de 500 ml con la solucion glucosada al 50%.

2.15 La farmacia, la enfermera o el medico mezcla los constituyentes en una botella (la botella de la solucion glucosada generalmente) o en una bolsa de plastico (Viasflex) de uno o dos litros -si se requiere de dos litros se puede emplear la bolsa de plastico vacia que se emplea para dialisis peritoneal- usando una estricta y cuidadosa tecnica asptica bajo campana de flujo laminar. (ver 2.00)

2.16 Muchos pacientes pueden tener un soporte nutricional adecuado con la solucion comercial con electrolitos (Traavasol al 8.5%) ya que generalmente no tienen grandes alteraciones de liquidos o electrolitos o fallas organicas a excepcion de la intestinal. Para los pacientes que tienen que considerarse en forma especial las posibilidades de mezcla son muy variadas, pero hay que tener sentido comun y juicio al usar los principios basicos de la NPT para manejar las soluciones lo mejor que sea posible para evitar complicaciones.

## 2.20 PUNTOS GENERALES.

2.21 Considerar el estado de salud o enfermedad del paciente. Si hay fallas orgánicas deben hacerse consideraciones especiales (ver SECCION 5).

2.22 Estas soluciones para nutrición endovenosa afectan el balance electrolítico y el metabolismo de la glucosa y por ello el paciente tiene que iniciarse en esta terapia en forma paulatina para permitir al cuerpo el período de ajuste necesario, de lo contrario provocaremos un estado hiperglucémico (ver 4.31). Para evitarlo iniciamos la terapia de NPT en forma lenta, gradual y progresiva. La rapidez con la que podemos aumentar la administración de la solución depende de la tolerancia del paciente a los carbohidratos, evaluada en forma seriada por los exámenes de laboratorio señalados en el monitoreo del paciente (ver 2.71).

2.23 En una hoja especial se deben concentrar todos los datos del paciente necesarios para la prescripción de las soluciones, y hacer los cálculos de los requerimientos de nitrógeno y calorías, así como la proporción calorías/nitrógeno. -Es aconsejable que esta hoja esté impresa y contenga los nomogramas para el cálculo de la superficie corporal, para el cálculo del gasto energético, así como las tablas con los factores de estrés y actividad, etc. Para que haya uniformidad y simplifique el manejo de las soluciones por el personal. Un ejemplo de estas hojas se presenta en el apéndice B).

## 2.30 MODO DE ADMINISTRACION DE LA NPT

2.31 Para administrar la NPT y hacer la prescripción tal y como será enviada a la farmacia, podemos seguir los siguientes pasos que pueden simplificar el proceso. Debemos contestar las siguientes preguntas:

A) Que requerimientos tiene el paciente.

B) Con que soluciones los vamos a cubrir.

Lo primero que hay que tener en cuenta son los requerimientos de líquidos del paciente en 24 horas, ya que las soluciones de la NPT deben ajustarse a estos requerimientos. La solución de la NPT puede proporcionar parte o el total de los requerimientos de líquidos. De no cubrir el total con las soluciones de la nutrición se puede complementar con soluciones isotónicas por vía central añadiéndolas a la mezcla de la solución de NPT o por otra vena periférica.

O puede darse el caso también de que por los altos requerimientos calóricos no pueda cubrirse el total de éstos usando soluciones glucosadas al 50% y pueda obtenerse una reducción en los mismos empleando soluciones de lípidos para obtener más calorías con menos volumen.

Si el paciente presenta requerimientos de líquidos anormalmente grandes como por ejemplo una fístula intestinal de alto gasto, la administración de los líquidos y electrolitos deberá ajustarse a estas necesidades especiales diluyendo los requerimientos de nutrientes, pero proporcionando todos los líquidos y electrolitos necesarios para llenar los requerimientos del enfermo (ver ejemplo):

2.32 Para cubrir las calorías hay que tomar en cuenta que aunque in vitro la glucosa Proporciona 4 calorías Por Gramo de sustrato, la forma hidratada de las soluciones disponible en las soluciones intravenosas Proporciona solamente 3.4 calorías Por Gramo. Por esto, 100 mililitros de solución Glucosada al 50% Proveera 170 calorías (100ml de solución Glucosada al 50% tienen 50g de glucosa y  $50 \times 3.4 = 170$ ).

Por lo tanto empleando una regla de 3 Podemos obtener una fórmula Para saber cuantos mililitros de solución Glucosada al 50% necesitamos Para cubrir los requerimientos de calorías:

---

100ml de sol Glucosada al 50%-----170cal  
 X ml " " "-----No. de calorías requeridas,  
 de aquí:

$$\text{mililitros de Glucosada al 50\%} = \frac{\text{No. de cal. requeridas} \times 100}{170}$$

la forma simplificada sería:

$$\text{Litros de Glucosada al 50\%} = \frac{\text{calorías requeridas}}{1700(\text{cal/l})}$$


---

2.33 Otra manera de administrar calorías es empleando las soluciones de lípidos las cuales generan 9 calorías Por Gramo de sustrato; Por esto 500 ml de la solución de lípidos al 10% Proporcionarían 450 calorías. Sin embargo los lípidos se encuentran en una emulsión tal que es necesario agregar 25 Gramos de glicerol al 5% Para Poder administrarse al cuerpo con osmolaridad adecuada. Este Glicerol que se metaboliza similar a la Glucosa agrega aproximadamente 100 calorías mas y Por esto la combinación de lípidos y Glicerol Proporciona un total de 550calorías Por 500 mililitros o sea 1.1 calorías Por mililitro de solución.

Por esto Para saber cuantos mililitros son necesarios Podemos emplear la siguiente fórmula:

---


$$\text{mililitros de sol. de lípidos al 10\%} = \frac{\text{calorías necesarias}}{1.1\text{cal/ml (lip 10\%)}}$$


---

2.34 Para calcular los requerimientos de nitrógeno se procede de la misma forma.

Si se usa la solución de aminoácidos al 8.5% esta provee 8.5 Gramos de Proteína Por cada 100 mililitros de solución. Los Gramos de nitrógeno que hay en cada Gramo de Proteína se Pueden calcular dividiendo los Gramos de Proteína entre 6.25, entonces cada 100ml de solución de aminoácidos al 8.5% contiene aproximadamente 1.42g de nitrógeno (8.5 entre 6.25).

De la misma forma que razonamos Para la solución Glucosada empleando la regla de tres tenemos que Para el cálculo de los mililitros necesarios de solución de aminoácidos al 8.5% Podemos emplear la siguiente fórmula:

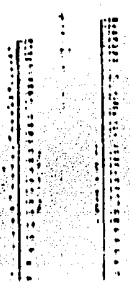
## HOJA DE CALCULOS.

NOMBRE

CAMA

Nomograma 1

- Estatura.....cm.      Peso.....Kg.
1. Superficie corporal.....m<sup>2</sup>. (Nomograma I)
  2. Gasto Metabolico Basal..... (Nomograma II)
  3. Factor de Actividad.....Tabla A.
  4. Factor de Estrés.....Tabla B.
  5. Requerimientos de nitrogeno.....g/m<sup>2</sup>/d (Tabla C)
  6. Contenido de N de la sol.....gN/litro  
Travasol al 8.5% da 14.2gN/l
  7. Requerimientos calóricos = ..... cal/dia.  
(RC = G.M.B. (2) X F.A. (3) X F.E. (4).
  8. Requerimientos de Nitrogeno = ..... gN/dia.  
(R.N. = gN/m<sup>2</sup>/d X S.C. m<sup>2</sup>.



9. Volumen de solución de aa. =  $\frac{9 \text{ N/dia.}}{9 \text{ N/l de la sol de aa.}}$  = .....litros/d.

10. Calorías que da el mismo volumen administrando solución glucosada al 50% = .....litros X 1700cal/l. = .....cal.

11. Calorías requeridas como lípidos

= calorías requeridas - calorías administradas con sol. glucosada.

12. Volumen de lípidos requerido =  $\frac{\text{calorías como lípidos.}}{1.1 \text{ cal/ml.}}$  = .....ml/d

Proporción calórico/proteica =  $\frac{\text{cal de glucosa + cal de lípidos}}{9 \text{ N}}$

**Tabla A FACTOR DE ACTIVIDAD.**

Reposo en cama	1.2
Ambulatorio	1.3

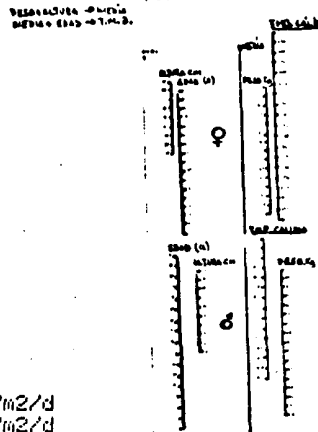
**Tabla B FACTOR DE ESTRÉS**

Postoperatorio complicado	1.24
Recuperación Prolongada	1.24
Cáncer	1.2
Trauma esquelético	1.1-1.3
Trauma múltiple	1.3-1.6
Trauma + esteroides	1.6
Sepsis	1.3-1.6
Quemaduras	1.2-2.0

**Tabla C REQUERIMIENTOS DE NITROGENO**

Postoperatorio complicado	10 a 13gN/m <sup>2</sup> /d
Recuperación Prolongada.	10 a 13gN/m <sup>2</sup> /d
Desnutrido	13gN/m <sup>2</sup> /d
Estrés fase Pico	10 a 13gN/m <sup>2</sup> /d
Estrés fase Posterior	hasta 16gN/m <sup>2</sup> /d

TASA METABOLICA EN REPOSO (M.E.R.)



Nomograma 2

---

$$\text{ml de aminoacidos al 8.5\%} = \frac{\text{No. de gr. de Nitrogeno requeridos} \times 100}{1.42}$$

La forma simplificada seria:

$$\text{litros de sol. aa. al 8.5\%} = \frac{\text{gramos de nitrogeno requeridos}}{14.2(\text{gN/l})}$$

---

2.35 Los requerimientos de electrolitos se llenan empleando las soluciones con electrolitos generalmente y si hace falta completandolos con soluciones salinas normales para el caso del sodio o los viales o ampollitas que los contienen dependiendo de las concentraciones en las que se presenten. (ver ejemplos).

2.36 Para resumir los calculos simplificados se harian de la siguiente manera:

---

- A) Determinar requerimientos de nitrogeno (use el metodo que prefiera).
- B) Determine los requerimientos calóricos (use el metodo que prefiera)
- C) Calcule los volúmenes de soluciones:

1. NITROGENO.

Nitrogeno requerido (g/dia)

Nitrogeno contenido en la solucion de aa. empleada (g/l).

= ———litros por dia de solucion de aa.

2. CALORIAS.

Calorias como glucosa al 50%:

litros de solucion glucosada al 50%  $\times$  1700 (cal/l)

= ———litros por dia de sol. glucosada al 50%.

Calorias como lipidos:

calorias requeridas - calorias administradas con sol. glucosada

1.1 cal/ml de solucion de lipidos al 10%

= ———ml/dia de sol. de lipidos al 10%.

---

2.37 Si el caso no es especial inicia la administración de la NPT a 50 ml/hora por el cateter central. Si el Paciente tiene además de la vía endovenosa central un cateter endovenoso Periferico Para hidratación, hay que disminuir los líquidos por el cateter Periferico en forma Proporcional con el aumento de las soluciones de la NPT. Aumente la velocidad de administración 25ml cada 12 o 24 horas si el Paciente no Presenta intolerancia a las soluciones hasta que el total de la cantidad de NPT que se requiera este siendo administrada.

2.38 Haga un balance nitrogenado Para documentar que la cantidad de sustratos es suficiente (ver 2.71 D) y haga incrementos en la solución solo si es necesario.

Recuerde: EL USO DE UNA CANTIDAD MAYOR DE SOLUCIONES DE NPT NO SIGNIFICA UNA MEJOR TERAPIA NUTRICIONAL.

#### 2.40 ADITIVOS A LAS SOLUCIONES.

2.41 La mayoría de los Pacientes requieren de 100 a 150 meq de KCl, de 24 a 32 de  $MgSO_4$ , 80 a 120 de Na, 15 a 20 de Gluconato de Ca y 15 a 30 mm de fosfato (ver tabla 13). En nuestro País disponemos de variedades de Presentaciones de los electrolitos en forma individual - como el sodio que puede conseguirse en la forma de cloruro, acetato o bicarbonato; el Potasio en la forma de cloruro, acetato o fosfato, el Gluconato de calcio, etc.- Para administrarlos según el estado ácido base, por lo cual debemos ser cautos en calcular el adecuado equilibrio y concentraciones de los mismos.

2.42 Aunque el Paciente tenga sus electrolitos normales aparentemente y no Presente Perdidas excesivas de ellos hay que efectuar mediciones de sus valores durante los primeros 3 días Pidiendo determinaciones de sodio, Potasio y cloro ya que pueden requerirse Pequeñas correcciones.

Los Pacientes que están tratados con diuréticos también pueden estar depletados de magnesio.

2.43 Si el enfermo no tolera la carga de carbohidratos, se puede completar la mitad de las calorías con la emulsión de lípidos (ver 2.60), además como contienen fosfolípidos cubren parcialmente los requerimientos de algunos fosfatos (factor que hay que tomar en cuenta en los Pacientes con insuficiencia renal) (ver 5.30).

2.44 Hay que añadir a las soluciones diariamente las vitaminas necesarias Para prevenir deficiencias y ayudar al metabolismo normal. Esto puede conseguirse administrando una ampollita de un multivitámico inyectable 5ml c/24 horas en uno de los frascos de solución, esto Proporcionara los requerimientos diarios de las vitaminas A,D,C y complejo B. Además hay que agregar las vitaminas que se inactivan Por vía endovenosa o reaccionan con los componentes de las soluciones endovenosas Por vía intramuscular a las dosis adecuadas.

2.45 Igualmente hay que añadir los oligoelementos necesarios Para prevenir deficiencias de los mismos a las dosis adecuadas. Pronto contamos con los vials de estos oligoelementos en nuestro País, Pero de no ser así se puede administrar Plasma 600ml dos veces Por semana, Por una vía Periferica.

## 2.50 USO DE SOLUCIONES DE LIPIDOS.

2.51 Los lipidos son una excelente fuente de calorías, lo que permite disminuir en forma importante el aporte de glucosa facilitando el manejo metabólico del paciente. Otra ventaja de estos lipidos es que su baja osmolaridad en relación con la NPT permite su administración por una vena periférica. Uno de sus inconvenientes es que son una fuente calórica mucho más cara que la glucosa. La solución de lipidos disponible en el mercado es en botellas de 500ml al 10% y provee 1.1cal/ml.

2.52 Si se utilizan los lipidos como fuente calórica no debe de sobrepasar de 30% de peso del paciente. Las emulsiones grasas deben usarse para evitar las deficiencias de ácidos grasos esenciales. Los requerimientos de ácidos grasos del adulto serán cubiertos con 1 a 2 soluciones de 500 ml de lipidos al 10% por semana.

2.53 Deben seguirse ciertas normas para el uso de la emulsión grasa:

- A) La solución puede administrarse en "Y" con las soluciones endovenosas en 24 horas.
- B) Es recomendable que las grasas no constituyan más del 60% de los requerimientos calóricos por día, el resto de calorías deben administrarse como carbohidratos.
- D) La solución de lipidos puede administrarse en ocasiones con la mezcla total de la solución parenteral en la bolsa de dos o tres litros sin que sea afectada, aunque algunos autores no están de acuerdo y recomiendan que no debe agregarse ningún aditivo a la botella de emulsión de lipidos.
- E) La administración de lipidos en pacientes con anomalías del metabolismo de las grasas tales como hiperlipidemia, nefrosis lipídica, o pancreatitis asociada a hiperlipidemia puede efectuarse siempre y cuando se mantenga estrecha vigilancia para evitar hiperlipidemia.
- F) Si se sospecha de hiperlipidemia, el suero del paciente debe examinarse, si permanece con aspecto lechoso después de 6 horas de administrada la emulsión pueden administrarse pequeñas cantidades de insulina y heparina para corregir el problema o suspender la administración.
- G) La administración de lipidos aumenta los requerimientos de vitamina E.

## 2.60 PREPARACION DE LAS SOLUCIONES DE NPT.

2.61 La Preparacion de las soluciones tiene un papel fundamental en el exito de la terapia con NPT. Todo lo necesario debe conseguirse para lograr una Preparacion de las soluciones con el menor de contaminacion y desperdicio, y el máximo rendimiento.

2.62 Area de Preparacion debe reunir los siguientes requisitos:

- A) Estar en las maximas condiciones de higiene.
- B) Estar lejos de los lugares transitados del hospital.
- C) Evitar el consumo de alimentos, bebidas o tabaco en el lugar de Preparacion de las soluciones.
- D) Tener iluminacion adecuada.
- E) Mesa de trabajo adecuada y limpia.
- F) Lavabo cercano.
- G) Tener campana de flujo laminar (figura 16).

2.63 Equipo. Es necesario Previo a la mezcla de las soluciones tener en el area de Preparacion todos los elementos y equipos que se van a emplear.

A) Todas las soluciones necesarias para la Preparacion:

- \* Fuente Proteica
- \* Solucion Glucosada.
- \* Agua esteril
- \* Equipos de tubos para la transferencia.
- \* Bolsa de Plastico (Viaflex, opcional).

B) Todos los aditivos necesarios:

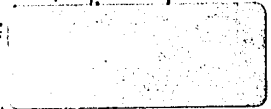
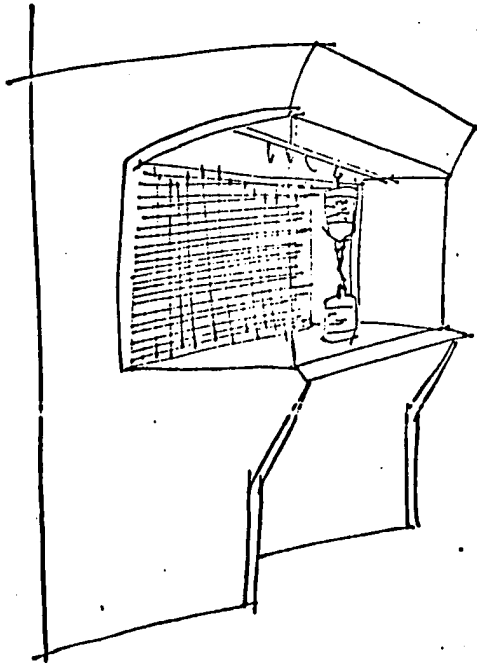
- \* Electrolitos.
- \* Vitaminas.
- \* Heparina.
- \* Insulina.

C) Materiales de curacion:

- \* Gorro, cubreboca y bata.
- \* Jeringas y agujas.
- \* Alcohol y solucion antiséptica iodada.
- \* Torundas de algodón.
- \* Etiquetas de papel.
- \* Hoja de ordenes de la Prescripcion.

2.64 Precauciones de asepsia. Es necesario tomar ciertas medidas de Proteccion en la Preparacion de las soluciones:

- A) Hay que cambiar los filtros de la campana de flujo laminar de acuerdo a las indicaciones del fabricante.
- B) Periodicamente hay que realizar cultivos de las soluciones Preparadas para evaluar su esterilidad.
- C) Durante todo el proceso de Preparacion es preciso utilizar estricta tecnica aséptica incluyendo el lavado de manos, uso de bata, gorro y cubreboca.



**CAMPANA DE FLUJO LAMINAR**

2.65 Precauciones en la mezcla. Es preferible seguir un protocolo establecido para evitar los riesgos de contaminación y desperdicio. Idealmente las ordenes deben ser escritas la noche anterior o tan temprano en la mañana como sea posible para efectuar con oportunidad los posibles cambios en las indicaciones. Si existe un cambio de ultima hora el medico debe dar aviso directamente a la farmacia o al responsable de la preparacion de las soluciones. Si el hospital cuenta con un departamento de apoyo nutricional, es recomendable usar papelaria especial para la Prescripcion de las soluciones (ver apendice C). Las soluciones deben prepararse en el mismo orden secuencial como se Prescribieron para 24 horas y numerarlas. Debe confirmarse que coinciden las cantidades de los aditivos Prescritos en las ordenes medicas tanto en mililitros como en miliequivalentes, si existe cualquier discrepancia hay que comunicarlo y revisar la Prescripcion.

2.66 Precauciones en la mezcla de las soluciones. Hay que revisar que no existan incompatibilidades entre los elementos de la formula. El PH y la carga ionica de los aditivos son factores de la mayor importancia para evitar dichos problemas. Como un principio general, entre mayor sea la valencia de los elementos mas facil es que formen precipitados cuando se encuentran mezclados en solucion dependiendo de sus concentraciones individuales. Como toda reaccion quimica los precipitados no se forman inmediatamente, así que el que no veamos precipitacion al mezclar las soluciones no es garantia de que no ocurran posteriormente. Es raro tener problemas de solubilidad con elementos monovalentes como el sodio, potasio o cloro. Sin embargo hay que considerar que un ion monovalente como el bicarbonato al ser convertido a carbonato que es divalente, tiene mas probabilidades de formar precipitados con cationes divalentes como el calcio. El bicarbonato tambien puede tener reacciones de este tipo con la insulina, el magnesio y las vitaminas C o B. El calcio tambien puede formar productos insolubles con los carbonatos y los fosfatos y la solubilidad disminuye aun mas conforme aumenta el PH.

Una forma de evitar precipitados es al agregar el calcio y el magnesio en los frascos de aminoacidos y el potasio, en sus presentaciones de acetato, fosfato o cloruro al frasco de solucion glucosada. Una vez hecha la mezcla entre la solucion glucosada y la solucion de aminoacidos se agregan el sodio en forma de cloruro o bicarbonato y las Polivitaminas (ver figura 17).

2.67 En la campana de flujo laminar y evitando toda contaminacion se preparan las soluciones de acuerdo a los equipos de NPT que se dispongan. El Travesol al 2.5% consta de una botella de solucion de aminoacidos al 2.5%, una botella de 1000 ml con la solucion glucosada al 50% y cuenta con su equipo de traslado para mezclar las soluciones. (Pronto contaremos con bolsas Vialflex para llenar por gravedad).

Con la proteccion de la campana de flujo laminar ha sido la mezcla de soluciones. Es recomendable que en el hospital exista un protocolo establecido para la preparacion de las soluciones.

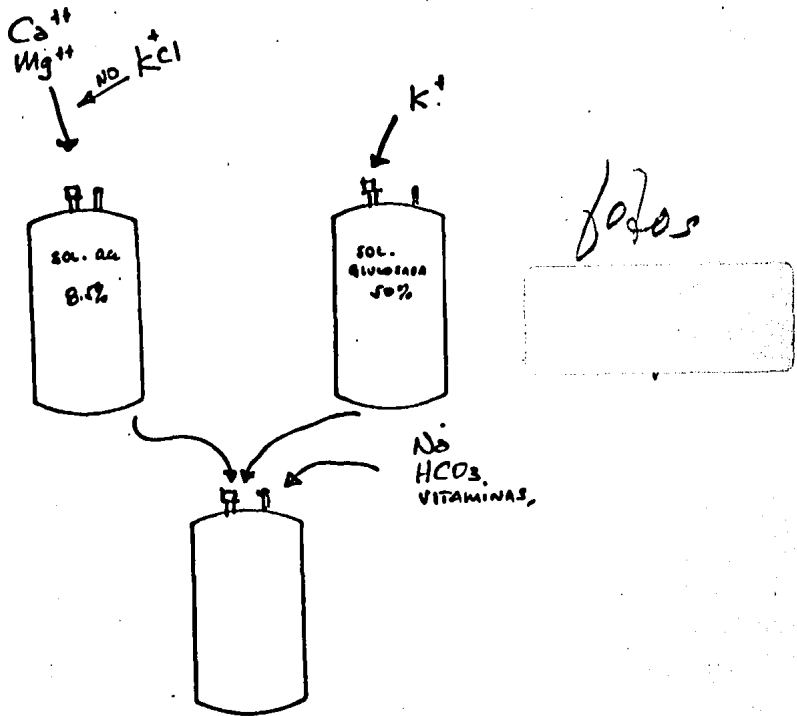


FIG.

METODO DE ADMINISTRACION DE ADITIVOS A LAS SOLUCIONES

A continuación hay una lista de Pasos a seguir Para su Preparación que puede servir como ejemplo:

A) Es recomendable tener los aditivos que se van a emplear en frascos viales o bien un recipiente con alcohol si se usan ampollitas.

B) Quite las Protecciones metálicas de las botellas de las soluciones.

C) Proteja la Parte superior de las botellas de soluciones con una torunda con alcohol humedeciendo el sello de Plástico de color claro, y los bordes metálicos de las botellas.

F) Saque la bolsa del equipo de transferencia.

G) Retire el sello Plástico de la botella de aminoácidos. Abra la bolsa de Plástico del equipo de transferencia y quite los tapones Plásticos Protectores. Inserte la balloneta de Plástico del equipo de administración en el orificio indicado de la botella de aminoácidos y la terminal opuesta con la aguja a través del sello Plástico intacto y el tapón Plástico de la solución Glucosada en el orificio indicado según la figura 18.

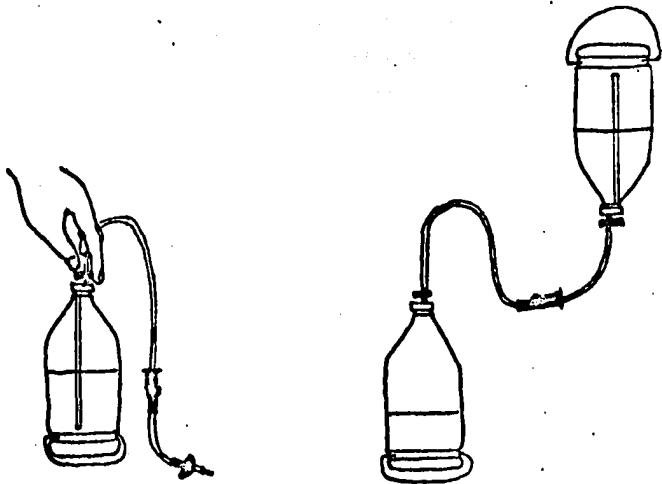
H) Cuelgue la botella invertida de la solución de aminoácidos y abra el seguro del equipo de administración llenando así la botella de la solución Glucosada. Cierre el seguro del tubo de administración y al vertir toda la solución de aminoácidos en la solución Glucosada retire el equipo de administración.

Si solo ocupó parcialmente la solución de aminoácidos y la va a utilizar para llenar otras soluciones Glucosadas repita la maniobra.

I) Asegure en forma aseptica todos los aditivos necesarios Prescritos en las ordenes y cada solución debe utilizarse el área triangular del tapón al insertar los aditivos. si no se ve puede utilizarse el otro orificio del tapón. Este Paso puede efectuarse antes si se previenen incompatibilidades entre los aditivos (ver 2.66). Es importante que estos aditivos se tengan en orden y de preferencia marcados para evitar confusiones.

J) Proteja nuevamente la Parte superior de la botella humedeciendo el tapón Plástico y los bordes laterales metálicos con una torunda con alcohol.

K) Si durante algún momento de la Preparación existe contaminación es preciso desechar la solución contaminada.



**PREPARACION DE LAS SOLUCIONES**

*fotos*

L) Coloque los discos Protectores metalicos y sobre ellos los tapones Plasticos Protectores.

M) Invierta el frasco Por 5 o 10 segundos Para evidenciar que no existan burbujas.

N) Examine la solucion en busca de Particulas extranas o Precipitados. de Preferencia contra la luz blanca.

O) Etiquete cuidadosamente las soluciones marcando todos los nutrientes y numerelas segun el orden secuencial en el que se ordenaron.

P) Finalmente si se cuenta con el, se Puede hacer un filtrado final de la solucion ya Preparada a traves de un filtro microPore.

2.62 Almacenamiento. Las soluciones deben mantenerse en refrigeracion en un lugar especial Para estas soluciones sin exceder nunca de 24 horas de Preparacion y almacenarse a aproximadamente 4 grados centigrados.

Se sacan del refrigerador una hora antes de su administracion y antes de administrarla al paciente hay que revisar cuidadosamente las ordenes en el expediente con la etiqueta de la solucion Para evitar cualquier posible error.

## HOJA DE ORDENES Y MONITOREO DEL PACIENTE EN NPT.

2.70 El paciente que esta recibiendo terapia con NPT necesita de grandes cuidados. Principalmente la atencion debe focalizarse en cuatro areas Principales:

- A) El cuidado del cateter central.
- B) El monitoreo de la respuesta del paciente al volumen de liquidos.
- C) El monitoreo para evitar complicaciones metabolicas y septicas.
- D) La utilizacion de los sustratos administrados.

2.71 Para no olvidar ninguna de estas areas y facilitar el cuidado de los pacientes que reciben NPT es recomendable desarrollar un protocolo de ordenes medicas que sea el mismo que se utilice siempre y con el cual pueda familiarizarse el personal dedicado al cuidado de estos pacientes.

A continuacion se enumeran los puntos que deben incluirse en las ordenes medicas:

### A) Cuidados de enfermeria:

- \* Permeabilizar el cateter central despues de su colocacion con solucion Glucosada al 5% hasta que su correcta Posicion sea corroborada Por una telerradiografia de torax.
- \* El cateter central unicamente debe ser usado Para la administracion de NPT.
- \* Asegurar una velocidad de administracion de las soluciones constante -la velocidad de administracion ordenada debe ser revisada Periodicamente, de Preferencia cada hora.
- \* El cateter central sera vigilado Por el Personal entrenado quien se encargara de cambiar la curacion y los tubos de administracion con tecnica aséptica cada 3 dias o antes si es necesario.
- \* Tomar signos vitales completos cada 4 horas (si el paciente esta en estado critico o hay dificultades con la tolerancia de la NPT puede requerirse un monitoreo mas frecuente).
- \* Peso diario del paciente. (en la misma bascula, en las mismas condiciones, de Preferencia a la misma hora y Por la misma Persona).  
Nota: Hay que tomar en cuenta que la Perdida o la Ganancia de Peso Puede verse influida Por el reacomodo de los liquidos corporales.
- \* Glucosurias cada 6 horas con esquema de insulina simple.  
Nota: En aquellos pacientes en quienes la funcion renal deteriorado no permite valorar en forma adecuada la intolerancia a la glucosa Por medio de Glucosurias, es Preferible hacer la Prueba con mediciones seriadas de Glucosa en sangre, destructivo o hemoglucotest -recientemente se han empleado aparatos que Permiten hacer mediciones muy Precisas con estas cintas reactivas-
- \* Observar cuidadosamente si el paciente desarrolla signos o sintomas de complicaciones y reportar inmediatamente cualquiera de los siguientes datos:
  - Glucosurias mayores de ++.
  - Hemoglucotest o Glucosa mayor de 200mg/dl.
  - Cambios bruscos de Peso mayores de 300 Gramos.
  - Aumento de la frecuencia cardiaca de mas de 100% o hipertension arterial Por arriba de la cifra basal del paciente.

- Fiebre mayor de 37.5 grados o por arriba de las cifras basales del Paciente si tenia ya fiebre antes de iniciar la NPT.
- Inflamacion y/o edema del sitio de la Puncion, cabeza, cuello o cara.
- Distension de las venas del cuello, brazos o manos.
- Convulsiones, coma, o cualquier otro cambio radical en el estado fisico del Paciente.

**B) Determinaciones de Laboratorio:**

- \* Sodio, Potasio, Cloro, Glucosa Diario los Primeros tres dias.
- \* Biometria hematica completa, electrolitos completos (Na, K, Cl, Ca, P y Mg), glucosa, urea y creatinina los lunes.
- \* Pruebas de funcionamiento hepatico, y transferrina (o captacion de la filacion total del hierro), electrolitos completos, glucosa, urea y creatinina los Jueves.
- \* Colectar orina de 24 horas y cualquier otra secrecion corporal anormal e importante para recoleccion de nitrogeno los dominicos.

(tabla 14).

**C) Protocolo de infeccion:**

- \* Si nota elevacion anormal de la temperatura, edema y/o eritema en el sitio de la Puncion, ulceracion o secrecion de la Piel informe inmediatamente y tome los siguientes Pasos:
  - Descontinue la solucion de NPT y tape la Porcion distal del tubo de administracion sin contaminarla, con aguja y tapon esteriles y guardela Pues Posiblemente se requiera cultivarla.
  - Si no hay otra solucion de NPT del Paciente disponible, administre solucion Glucosada al 10% con 20 meq de KCl Por litro a la misma velocidad que tenia la NPT.
  - Tome inmediatamente con tecnica esteril muestras de sangre, orina y si hay, tambien de cualquier secrecion Para cultivo de bacterias y hongos.
  - Si se decide retirar el cateter central enviar la Punta Para cultivo.
  - Valorar el caso de la terapia con NPT. (ver 2.80).

**2.80 TERMINACION DE LA TERAPIA CON NPT.**

2.81 Cuando se da por terminada la administracion de la NPT, el Pancreas ya se ha acostumbrado a la carga de glucosa hipertonica con el consecuente aumento en la Produccion de insulina, cuando esta es descontinuada el Pancreas continuara elaborando la misma cantidad de insulina Por lo que se Puede ocasionar una Peligrosa hipoglucemia, Por lo tanto hay que tener en mente que la NPT no debe ser descontinuada abruptamente. (4.31 E)

TABLA 14  
CONTROL CLINICO Y DE LABORATORIO.

FRECUENCIA	ESTUDIO
Cada 6 horas	Glucosurias y acetonurias.
Cada 24 horas	Peso, Balance de líquidos, sodio Potasio, Glucemia, electrolitos sericos, osmolaridad Plasmatica y urinaria, Gases arteriales.
Dos Por semana	Urea, creatinina, calcio, fosforo y magnesio.
Una Por semana	Pruebas de funcionamiento hepatico, biometria hematica, cultivos

2.82 Las maneras de discontinuar las soluciones de NPT disminuyendo el riesgo de hipoglucemia son las siguientes:

- A) De manera inversa a como se inicio la administracion de las soluciones, o sea lenta gradual y progresivamente. (es la mejor manera de discontinuar la terapia).
- B) Colocando en lugar de la solucion de NPT solucion Glucosada al 10% Por 6 horas. (En situaciones de retiro inesperado o de emergencia de las soluciones).
- C) Asegurando la adecuada ingesta oral antes de suspender las soluciones de NPT.

## 2.90 RESPONSABILIDAD DE LA ENFERMERA DURANTE LA TERAPIA CON NPT.

La Participacion del cuerpo de enfermeria es de importancia Primordial en el manejo de los Pacientes que reciben nutricion Parenteral. Por lo que hay que instruirlos en el mismo para constituir un equipo integrado que obtenga mejores rendimientos.

A continuacion se Presentan algunas de las actividades y responsabilidades en las que el cuerpo de enfermeria Participa activamente con este tipo de enfermos:

### 2.91 Las responsabilidades Generales:

- A) Mantener tecnica aseptica en todo momento durante el manejo de los equipos y soluciones de la NPT.
- B) Cuando haya sospecha de contaminacion de cualquier parte del equipo de las soluciones o de las mismas soluciones hay que evitar riesgos cambiando el equipo o la solucion potencialmente contaminados.
- C) No administrar ningun medicamento, sangre o productos de sangre por la linea central de la NPT a menos que sea por expresa orden medica.
- D) No conectar ninguna solucion a la central de la NPT a menos que sea por expresa orden medica.
- E) No usar la linea central de la NPT Para tomar Presion venosa central (PVC).
- F) No conectar ninguna solucion a la linea central de la NPT a menos que sea por expresa orden medica.

### 2.92 Responsabilidades con respecto a las soluciones:

- A) Las soluciones de la NPT ya Preparadas listas Para usarse, deben Permanecer refrigeradas y tapadas.
- B) Antes de su administracion hay que verificar en los frascos las fechas de caducidad y el nombre del paciente.
- C) Hay que desechar cualquier solucion de NPT que tenga mas de 24 horas de Preparada.
- D) Verifique con las ordenes medicas las concentraciones de las soluciones de NPT antes de administrar, estas deben ser las mismas que las que trae marcada la etiqueta del frasco.
- E) Notifique inmediatamente a la enfermeria de cualquier cambio en la Prescripcion de las soluciones.

- F) No Permita que se tape el cateter, si esto ocurre Puede intentar destaparLo haciendo succion usando una Jeringa de insulina con estricta tecnica aséptica. Entre mas Pronto se intente destaparLo es mas Probable que se pueda lograr. Lo mejor es vigilar constantemente la Permeabilidad del cateter.
- G) Cuando inicie una nueva solucion de NPT verifique que sea la que esta indicada en la secuencia numerica.
- H) No desconecte la solucion ni los equipos de administracion a menos que sea estrictamente necesario.
- I) Si por alguna razon debe suspenderse la administracion de la solucion de NPT que esta Pasando y no se tiene la siguiente disponible, administre solucion glucosada al 10%. (ver 2.82).

### 2.93 Responsabilidades con respecto a la velocidad de administracion:

- A) La enfermera es directamente responsable de mantener la velocidad de administracion correcta y constante con verificaciones frecuentes durante el turno, haciendo Pequeños ajustes si es necesario (de Preferencia usando la bomba de infusion).
- B) Si esta atrasada en la administracion de la solucion NO intente corregirla aumentando la velocidad, ya que Puede Provocar hiperglucemia. (4.31 F)
- C) Tampoco debena la velocidad de administracion si es el caso contrario al anterior ya que Puede ocasionar hipoglucemia. (ver 2.81) y (4.31 E)
- D) Si esta administrando la emulsion de lipidos en Y en otra solucion Periferica, la botella de lipidos debe estar aproximadamente 20cm más alta Para prevenir el reflujo de lipidos en la otra solucion.

### 2.94 Responsabilidades con respecto al seguimiento y vigilancia del paciente:

- A) Cumpla cuidadosamente con el monitoreo y vigilancia del paciente Pues es de la mayor importancia Para verificar la respuesta a la NPT y prevenir complicaciones.
- B) Llevar un estricto balance de liquidos. Peso diario del paciente en las mismas condiciones, la misma bascula y de Preferencia a la misma hora.
- C) Signos vitales cada 4 horas o como se indique.
- D) Glucocetamias (o hemoglucotest-destrostix) con esquema de insulina como se indique.
- E) Las muestras Para el laboratorio Para el seguimiento se deben tomar cuando se indique (2.70 F).
- F) En caso de fiebre debe Proceder segun indica el Protocolo de infeccion (2.70 G).
- G) Notifique inmediatamente al medico y Por escrito en el expediente cualquier observacion de importancia.

### 2.95 Responsabilidades con respecto al cambio de tubos:

Frecuentemente la enfermera es la encargada de cambiar el equipo de tubos y/o hacer la curacion del cateter central lo cual como sabemos requiere importancia fundamental en el buen funcionamiento de la terapia con NPT. Por ello es recomendable no Permitir que se haga caso desprevido la curacion del cateter, si esto ocurre hay que hacerla nuevamente con la tecnica aséptica.

## SECCION TRES.

### NUTRICION PARENTERAL POR VIA PERIFERICA (NPVP).

#### 3.10 GENERALIDADES.

3.11 El soporte nutricional en una variedad de situaciones clinicas Puede tambien ser llenado administrando el soporte nutricional Por una vena Periferica Para tratamientos a corto Plazo. Aunque no se utilizan las Grandes cantidades de sustrato como las que Proporciona la NPT Por la via central, estas soluciones que tienen una osmolaridad menor son mejor toleradas en las venas Perifericas y tienen su mayor aplicacion como medida de soporte en Pacientes con requerimientos nutricionales modestos.

3.12 Esta tecnica consiste en la administracion de soluciones de aminoacidos y Glucosa mas diluidas, con o sin la adicion de lipidos como fuente calorigica accesoria. El empleo de las Grasas se hace Para obtener mayor cantidad de calorías y se denomina NUTRICION PARENTERAL PARCIAL (NPP), si no se utilizan se deja que el Paciente consuma sus Propias reservas Grasas -si estas son suficientes- y se administran los aminoacidos con una cantidad Peñuena de carbohidratos como fuente calorigica menor denominandose a este tipo TERAPIA AHORRADORA DE PROTEINAS (TAP) -aunque esta ultima modalidad terapeutica ha caido en desuso Por no haber Probado su utilidad en la clinica-. Es importante hacer notar que el uso de Grasas aumenta el costo de la NPP a aproximadamente en un 75% del costo total de la NPT. factor a tomar en cuenta al seleccionarla como Programa de alimentacion.

3.13 Estas soluciones se emplean un Promedio de 7 a 10 dias Para la TAP y de 20 a 14 dias para la NPP. Debe valorarse el estado del Paciente al final de estos Periodos y si aun no ha sido suficiente o no ha sido Posible instituir la via enteral entonces se recomienda cambiar a NPT. (Figura 9).

#### 3.20 SELECCION DEL PACIENTE.

3.21 Es importante seleccionar a los Pacientes Para obtener el maximo beneficio; hay dos tipos de Pacientes en quienes la nutricion Parenteral Por via Periferica resulta adecuada:

- A) Los Pacientes bien nutridos con reservas Grasas adecuadas y que requieren soporte nutricional Por corto tiempo Para disminuir el catabolismo Proteico y un Posible balance nitrogenado negativo, Preservando así sus Proteinas somaticas y viscerales.
- B) Pacientes que Pueden estar desnutridos Pero que solo requieren que una Parte de sus requerimientos se administren Por la via Parenteral como complemento al Programa de nutricion enteral.

### 3.30 SOLUCIONES EN LA NUTRICION PARENTERAL PERIFERICA.

3.31 Soluciones de la terapia ahorradora de Proteinas (TAP). Para evitar el balance nitrogenado negativo, es necesario administrar cuando menos 1 gramo Por kilogramo de Peso ideal del Paciente de Proteinas en la forma de aminoacidos, usando las soluciones de aminoacidos cristalinos al 3-5.5% o diluyendo la solucion de aminoacidos al 3.5% a la mitad; y como fuente calorica la solucion Glucosada al 5% que en cantidad aproximada de 2 a 3 litros Proporcionara de 350-500 calorías Por día Para llenar los requerimientos de los tejidos que necesitan de Glucosa como el cerebro, disminuyendo asi el catabolismo Proteico. Repetimos que este tipo de terapia ha caido en desuso Por no haber mostrado beneficios reales en la Practica clinica.

3.32 En la nutricion Parenteral Parcial NPP se agrega ademas una emulsion de lipidos al 10% como fuente calorica mayor (Proporciona 1.1 caloría Por mililitro), llenando asi los requerimientos caloricos de algunos Pacientes. No es recomendable sobrepasar la Proporcion del 60% de calorías no Proteicas administradas como grasas (ver 2.52). Estas soluciones Por lo tanto Proporcionaran de 500 a 1700 cal/día.

3.33 Ademas tambien deben cubrir los requerimientos de liquidos, electrolitos y vitaminas del Paciente. La Preparacion de las soluciones tambien requiere de tecnica aseptica. Es recomendable evitar osmolaridades mayores de 600 mosm/l Para evitar el riesgo de flebitis. La adicion de 1000 U. de Heparina a las soluciones Puede ser util Para este Proposito. Si existe flebitis hay que retirar el cateter Periferico y cambiar el sitio de administracion.

### 3.40 ADMINISTRACION DE LAS SOLUCIONES.

3.41 Las venas de eleccion en el Paciente adulto incluyen la vena radial, la basilica, la cefalica y algunas de la mano. Debe usarse tecnica aseptica al cateterizar la vena y tener cuidado en la curacion del sitio de Puncion que debe ser cubierto con Gasa esteril o con Parche Plastico adhesivo, inspeccionando a diario y cambiandose cuando menos cada 5 dias.

3.42 Es discutible si los aditivos Pueden o no mezclarse con la solucion de lipidos. Por esto la Practica mas frecuente es conectar la emulsion de Grasa en "Y" al tubo de la solucion de aminoacidos y la Glucosa Para minimizar el tiempo de contacto entre ambos productos, recordando ademas que la emulsion Grasa debe estar mas alta que la solucion de aminoacidos y Glucosa Para que Pase en forma adecuada.

3.43 No es necesaria su administracion en forma lenta gradual y Progresiva como en el caso de la NPT Pudiendo administrar desde el Primer día toda la cantidad calculada de los requerimientos del Paciente.

3.50 MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PACIENTE CON NUTRICION PARENTERAL POR VIA PERIFERICA.

3.51 Eficacia. Antes de iniciar esta terapia debe realizarse una evaluacion nutricional completa (1.50) ya que esto constituye un parametro necesario para el seguimiento.

La meta principal de este tipo de apoyo nutricional es el revertir el balance nitrogenado negativo y por lo tanto es necesario realizar un balance nitrogenado al segundo o tercer dia de la terapia como el punto mas importante para la valoracion de la eficacia del tratamiento.

3.52 Liquidos y electrolitos. Las complicaciones metabolicas con este tipo de tratamiento son mucho menores, sin embargo es necesario determinar:

A) Glucocetonurias (hemoglucotest o deostix) cada 6 horas.

B) Electrolitos y quimica sanguinea dos veces por semana.

C) Valoracion del aclaramiento Plasmatico de lipidos -solo para la NPP- (2.50 F).

3.60 TERMINACION DE LAS SOLUCIONES.

3.61 Este tipo de terapia no requiere de que se haga una tolerancia a las soluciones y por lo tanto tampoco requiere de que sean retiradas en forma especial como en el caso de la NPT.

## SECCION CUATRO.

### COMPLICACIONES.

#### 4.10 GENERALIDADES.

4.11 Pueden ocurrir numerosas complicaciones por la administracion de soluciones de NPT. Muchas son debidas a problemas de liquidos, otras son metabolicas por no Prescribir adecuadamente las soluciones o por no poner cuidado en seguir la evolucion del paciente cambiando el regimen de las soluciones cuando esto es necesario.

Ademas el paciente en alimentacion endovenosa central puede tener complicaciones como fiebre, sepsis o trombosis venosa. Las complicaciones septicas tienen diferentes origenes, siendo los mas comunes LA MALA TECNICA en la instalacion y manejo del cateter central o la contaminacion de las soluciones.

Tambien puede darse el caso de que la fiebre y la infeccion sean debidos a causas ajenas a la NPT y sean secundarias a la enfermedad de base del paciente. De cualquier manera es imprescindible Prestar atencion a cualquier alza termica. Para lo cual es recomendable seguir un Protocolo estandarizado para el manejo en estos casos.

4.12 El paciente con fiebre esta en hipermetabolismo y por lo tanto la nutricion Parenteral debe continuar durante la fase febril de una enfermedad.

Si el paciente ya tenia elevacion termica antes de iniciar la NPT, esta curva termica se considerara la basal; cualquier elevacion significativa por encima de esta requerira de investigacion.

Si se presenta una elevacion en la curva febril con respecto a la basal una vez iniciada la NPT o fiebre de nueva presentacion por arriba de 37.5 grados, descontinue la solucion con el sistema de tubos usando tecnica esteril y tapando el conector del tubo con la aguja y su tapon para cultivo posterior. Si la sospecha de septicemia es grande, con tecnica asptica tome una muestra de sangre de la linea central para hemocultivo.

Conecte inmediatamente una nueva solucion de NPT, si no la tiene disponible, administre solucion glucosada al 10% con 20meq/litro de KCL.

Inicie el Protocolo de infeccion o fiebre en estudio tomando muestras para biometria hematica completa, hemocultivo, urocultivo y en caso de que exista, cultivo de expectoracion o secrecion de herida.

Revise el sitio de la puncion de la vena central, cambie la gasa con tecnica asptica y si hay exudado mande una muestra para cultivo. Si la curacion esta cubierta por el parche plastico adhesivo, no lo quite si no hay secrecion o datos de infeccion; en caso de haberlos retirelo y mande la punta del cateter para cultivo de bacterias y hongos y mantenga la administracion de liquidos con glucosa al 10%.

4.13 Si no se ha determinado la causa de la fiebre en 24 o 48 horas, o si el paciente está en choque séptico, retire el catéter central y mande la punta para cultivo de bacterias y hongos y mantenga la administración de líquidos con glucosa al 10%.

Si después de retirar el catéter cede la fiebre puede instalarse otro catéter por otro sitio de punción.  
RECUERDE: La mejor manera de evitar la fiebre por el catéter es el uso metódico, estricto y continuo de la técnica aseptica en la punción y manejo subsecuente del catéter y soluciones. Y también que si está en duda sobre el origen de la fiebre mejor retire el catéter.

#### 4.20 TROMBOSIS VENOSA SUTILCAVIA.

4.21 El riesgo de trombosis venosa disminuye considerablemente al emplear catéteres de silicona.

4.22 La trombosis venosa puede no dar datos clínicos o ser estos muy velados. Los datos que sugieren trombosis venosa incluyen molestia o dolor, distensión venosa del brazo o edema del mismo lado que se efectuó la punción, en caso de que se sospeche, está indicado realizar venografía bilateral de los brazos para confirmar el diagnóstico.  
De confirmarse el diagnóstico debe retirarse el catéter y aplicar otro en otra vena no trombosada, heparinizar al paciente para evitar la propagación del trombo y acelerar la recanalización del vaso.

#### 4.30 COMPLICACIONES METABOLICAS.

Las complicaciones metabólicas se han dividido para su mejor comprensión en grupos, de acuerdo al tipo de nutriente involucrado:

4.31 Glucosa. De la glucosa pueden existir:  
Hiperglucemia e hipoglucemia, glucosuria, coma hiperosmolar no cetótico y cetoacidosis con o sin diabetes mellitus.

A) Hiperglucemia. La respuesta del páncreas a la carga de glucosa hipertonica es variable y por ello algunos pacientes pueden presentar hiperglucemia. Si el monitoreo de la glucemia y las glucosurias se lleva a cabo como se ha indicado (2.71 A) se pueden prevenir serias complicaciones por la alteración en el metabolismo de la glucosa.

Es muy importante hacer notar que un paciente que previamente había tenido tolerancia adecuada a la NPT y que subitamente presenta una respuesta diabética generalmente tiene una sepsis oculta que debe investigarse.

En la práctica no hay necesidad de corregir nada si el nivel de glucosa no sobrepasa los 250mg, si esto ocurre pueden efectuarse los siguientes cambios:

\* **Recegar insulina simple a la solución iniciando con 10 U/litro.** Esto bastara para corregir los niveles de glucosa, sin embargo en ocasiones es necesario usar hasta 50U/litro de solución. Recientemente se considera que el uso de pequeñas dosis de insulina intravenosa en infusión continua evita los problemas de absorción irregular desde los sitios subcutaneos, su acción se inicia inmediatamente y el descenso de la glucosa es gradual y seguro por lo que la posibilidad de hipoglucemia se reduce notablemente, igualmente la hipokalemia y el edema cerebral. Las dosis recomendadas son variables pero en términos generales se recomiendan de 5 a 10 U. por hora continuada. Administrar por vía periférica en 500ml de solución salina isotónica agitando el frasco en forma frecuente para evitar que la insulina se adhiera a las paredes del mismo.

Las glucozorias con requerir de insulina simple tambien es aceptable si no existe dano renal que impida correlacionar el valor de la glucozoruria con el de la glucemia, en caso contrario el uso de cintas reactivas para sangre como hemoglucotest o dextrostix resulta mas adecuado.

\* **Reducir la cantidad de la fuente calorica de la solución de NPT.** Por ejemplo, se puede disminuir la concentración de glucosa mezclandola con agua esteril: 500ml de solución de aminoacidos + glucosa al 50% se puede diluir para convertirla al 25% si se mezcla 250ml de glucosa al 50% + 250ml de agua esteril.

La utilización de una o ambas medidas en combinación es generalmente suficiente para controlar el problema de la hiperglucemia. Sin embargo hay que considerar que la hiperglucemia subita después de una tolerancia previa adecuada a las soluciones puede indicar una sepsis oculta.

B) **Glucosuria.** En presencia de una gran carga de glucosa, el nivel circulante puede sobrepasar el umbral renal conduciendo a glucosuria. No es raro observar ocasionalmente gastos urinarios de 200 a 300ml/hora con glucosurias de +++++. Esta complicación es muy importante ya que la deshidratación puede conducir a un coma hiperosmolar no cetosico. Cuando un paciente desarrolla glucosuria importante pueden tomarse las siguientes medidas:

- \* Administración de insulina.
- \* Disminuir la cantidad de glucosa de las soluciones de NPT.
- \* Aumentar la cantidad de líquidos intravenosos administrados en las soluciones.

C) **Coma Hiperosmolar no Cetosico.** Generalmente se presenta secundario a una poliuria obtenida por la carga osmolar de la glucosa que ha sobrepasado el umbral renal. Para tambien puede deberse a niveles anormalmente elevados de sodio, urea o nitrogeno.

La osmolaridad sérica puede ser medida en el laboratorio o ser calculada a la cabecera del paciente con la siguiente fórmula:

$$OSMOL SERICO = (Na \times 2) + K + Glucosa/18 + Urea/2.8$$

$$N = 298 \text{ mOsm/L}$$

El manejo de esta complicación consiste en suspender momentaneamente la NPT, hidratando al paciente con solución glucosada al 5% y con la administración preferentemente de microdosis de insulina para controlar la hiperglucemia, monitorizando con intervalos de una o dos horas los niveles de glucemia por determinación de glucosa en sangre o con cintas reactivas. Hay que vigilar cuidadosamente los niveles de potasio -con determinaciones sericas y electrocardiografía- ya que aunque las concentraciones sericas sean normales debido al paso desde el interior de la célula al líquido extracelular, los niveles totales pueden estar anormalmente bajos por la diuresis osmótica y la acidosis que es común en estos casos.

D) Cetoacidosis con o sin diabetes mellitus. Esta es una complicación de una respuesta hiperglucémica o de un insuficiente aporte de carbohidratos, que provoca movilización de las grasas. Su tratamiento es esencialmente el mismo que en el caso de la hiperglucemia, individualizando cada caso particular.

E) Hipoglucemia. Cuando el paciente se ha tratado con NPT por tiempo prolongado, el páncreas se ha ajustado a la sobrecarga de glucosa hipertónica. Por lo tanto si esta es retirada en forma abrupta el resultado sera una hipoglucemia de rebote. Para prevenirla, las soluciones deben descontinuarse en forma gradual. Si es necesario suspender subitamente la terapia hay que dejar en su lugar una solución glucosada al 10%.

4.32 Aminoácidos. Existen tres complicaciones principales relacionadas con la administración de electrolitos en las soluciones de NPT: La acidosis metabólica hiperclorémica, hiperamonemia y la azotemia prerrenal.

A) Acidosis metabólica hiperclorémica. Esta es una complicación común por la administración de una cantidad excesiva de cloruros, se pueden administrar hasta 300meq de cloruros por día sin provocar alteraciones de importancia en el equilibrio ácido-base. Esto se detecta cuando hay un aumento de cloruros en el suero, con la concomitante disminución del bicóxido de carbono serico (bicarbonato). Puede corregirse de las siguientes maneras:

- \* Añadiendo acetato de sodio a la solución en lugar del cloruro de sodio. El acetato sera convertido en bicarbonato por el hígado. La administración de bicarbonato directamente en las soluciones de NPT puede dar lugar a precipitación si se mezcla con magnesio o calcio. (2.75 D). Puede agregarse el bicarbonato si no se dispone de otro aditivo pero por otra vía diferente a la de la NPT.

- \* Disminuyendo la cantidad de aminoácidos en la solución de NPT. Por ejemplo: 500ml de glucosa al 5% + 500ml de aminoácidos al 2.5% se puede diluir mezclando 250ml de la solución de aminoácidos al 2.5% + 250ml de agua estéril y se obtendrán 500ml de aminoácidos al 4.5%.

B) Hiperamonemia. Puede ser debida a varias causas:

- \* Disfunción hepática que dificulta el metabolismo de los aminoácidos.
- \* Al empleo de soluciones deficientes en ácido glutámico o aspartico.

TABLA 15  
COMPLICACIONES METABOLICAS DE LA NPT

PROBLEMA	ETIOLOGIA	TRATAMIENTO
Hiper glucemia	Exceso de glucosa Para la insulina endogena o exogena. Terapia con corticoides o deterioro del estado del paciente (sepsis).	Disminuya la velocidad de administracion hasta que se controle la hiper glucemia. Administre insulina o administre Parte de las calorías como lípidos.
Glucosuria	Igual que el anterior	Igual que el anterior.
Estado o coma hiperosmolar no cetosico	Igual que el anterior Pero el Problema es - la disuresis osmótica con deshidratacion.	Descontinúe la NPT y continúe la hidratacion con solucion glucosada al 5%. Administre insulina y vigile el Potasio serico.
Acidosis metabólica hiper---	Cloro en exceso en las soluciones intravenosas	Reemplace el sodio y potasio en forma de acetato.
Hiperamonemia	Uso de hidrolizados -- Proteicos en lugar de Disfuncion hepática. Soluciones deficientes en acido glutamico	Use soluciones de aminoácidos cristalinos. En Pacientes con severa disfuncion hepática Puede requerirse cesar la NPT.
Azotemia Prerenal	Hidratacion inadecuada Administracion excesiva de Proteinas. Insuficiente Proporción -- calórico/Proteica.	Hidrate con soluciones sin aminoácidos. Disminuya las Proteinas.
Deficiencias de Mg, Na, Ca, Po4, Zinc, Cu, K.	Inadecuada administracion. Perdidas excesivas.	Administre electrolitos en cantidad adecuada. Es util medir electrolitos en las secreciones corporales.
Hiper magnesemia Hiperkalemia Hiperfosfatemia	Administracion excesiva. Insuficiencia renal.	Disminuya la administracion. Investigue la funcion renal y Posiblemente el equilibrio acido/bases.
Hipo glucemia	Cese abrupto de la solucion de NPT. Mejoramiento de las condiciones del paciente con - disminucion concomitante en los requerimientos de insulina.	Disminuya la insulina en las soluciones de NPT y/o administracion de glucosa adicional.

TABLA 15  
COMPLICACIONES METABOLICAS DE LA NPT

PROBLEMA	ETIOLOGIA	TRATAMIENTO
Alcalosis metabólica	Pérdidas gástricas de excesivas de hidrogeniones por estómago.	Uso de cloruro en forma de NaCl o KCl. Corrección de la hipokalemia.

TABLA 16  
OTRAS COMPLICACIONES DE LA NPT

PROBLEMA	ETIOLOGIA	TRATAMIENTO
Dermatitis	Deficiencia de ácidos grasos.	Administre solución de lípidos al 10%.
Dermatitis descamativa.	Deficiencia de Zinc	Administre Zinc.
Anemia	Deficiencia de hierro Vit. B 12, ácido fólico, cobre, y sanare si es necesario	Administre los requerimientos adecuados de vitaminas y micronutrientes para la producción adecuada de eritrocitos.
Panцитopenia	Deficiencia de ácido fólico y vitamina B 12	Administre ácido fólico y Vit B 12.
Elevación de enzimas hepáticas.	Inducción enzimática secundaria a desproporción de aminoácidos Acumulación hepática excesiva de grasa o glucógeno.	Disminuya la administración de calorías considere la administración de lípidos como fuente calórica.
Hepatitis colestática	Disminución de agua en la bilis.	Se desconoce.

4.33 Electrolitos. Dado que las concentraciones de los distintos electrolitos sericos pueden variar rapidamente por multiples razones estas son alteraciones frecuentes que hay que prevenir con monitoreo adecuado.

- A) El desequilibrio electrolitico por exceso o deficiencia de algun componente especifico, es el mismo caso que cuando este trastorno se presenta en cualquier otro paciente hospitalizado. Esto se evita midiendo en forma seriada los electrolitos y con la cuidadosa observacion de cualquier perdida anormal de los mismos. Por ejemplo: Si el paciente tiene una fistula biliar externa hay que tomar una muestra de 100ml y enviarla al laboratorio para determinacion de electrolitos. Conociendo el gasto de la fistula se puede determinar la cantidad de electrolitos perdidos en 24 horas para que se repongan adecuadamente.
- B) En cuanto a los niveles de potasio hay que tener en cuenta que la carga de glucosa al 50% eleva el nivel circulante de insulina y aumenta el movimiento intracelular de glucosa y secundariamente del potasio. Por lo tanto puede requerirse mas potasio que lo usual para mantener valores sericos normales.
- C) Las soluciones basicas generalmente tienen una baja concentracion de fosfato por lo tanto una terapia prolongada con NPT sin la suplementacion de fosfatos adicionales puede conducir a hipofosfatemia, la cual se asocia con disminucion de los niveles de 2,3 DPG causando cambios en la curva de disociacion de la hemoglobina y por lo tanto disminucion de la extraccion tisular de oxigeno. Es por esto que hay que prestar atencion especial a los niveles sericos del fosfato.

4.34 Otros Problemas metabolicos. El resto de las alteraciones tanto de electrolitos como de oligoelementos, asi como un resumen de las complicaciones metabolicas mencionadas puede ser consultado en la tabla 15.

#### 4.40 OTRAS COMPLICACIONES ASOCIADAS CON LA NPT.

Existen otros problemas menores que pueden asociarse durante el apoyo nutricional con NPT, las etiologias y los tratamientos se muestran en la tabla 16.

## SECCION CINCO.

### CONSIDERACIONES EN CASOS ESPECIALES.

#### 5.10 APLICACIONES ESPECIALES.

5.11 No todos los pacientes que requieren soporte nutricional podran ser manejados con las tecnicas mencionadas anteriormente. Hay situaciones especiales como es el caso de los pacientes en estado critico o aquellos que presentan alguna insuficiencia organica que requiere modificacion de las tecnicas habituales.

#### 5.20 PACIENTES CON SOPORTE NUTRICIONAL QUE SON SOMETIDOS A CIRUGIA MAYOR.

5.21 Durante la cirugia mayor existen suficientes problemas con el balance hidro-electrolitico y el metabolismo en general relacionado con la respuesta fisiologica del paciente al trauma, ademas de la enfermedad por la que se efectua la cirugia y probablemente otras enfermedades asociadas, asi que resulta poco practico el tener que brindar ademas los cuidados estrechos que requiere la NPT en este periodo.

Por lo tanto se recomienda de ser posible discontinuar la NPT el dia anterior al procedimiento quirurgico, en forma gradual para evitar complicaciones (ver 2.80).

5.22 Si la terminacion de la NPT debe efectuarse en forma mas rapida, se puede disminuir la velocidad de administracion al 50% por una hora, si no se presentan complicaciones se puede cesar por completo y dejando una solucion glucosada al 10%, monitorizando los niveles de glucemia con dextrostix o hemoalucotest. Es preferible planear la terminacion de la NPT de tal manera que coincida con la terminacion de las soluciones preparadas para evitar desperdicios.

5.23 Marque el cateter central anotando que es un cateter exclusivo para NPT sobre la curacion del mismo y en el expediente, para disminuir la posibilidad de que durante la cirugia sea usado para propósitos distintos a los de la NPT. Los cuidados y precauciones del manejo del cateter deben ser estrictamente seguidos. (ver 2.91).

5.24 Tan pronto como el paciente se haya recuperado y tenga estabilidad hemodinamica puede reinstituirse la NPT en forma gradual de la misma manera que se inicio, ya que la respuesta metabolica a la cirugia se acompaña de aumento en las cifras de glucemia.

#### 5.30 INSUFICIENCIA RENAL.

5.31 Los pacientes con insuficiencia renal aguda con frecuencia se encuentran en estado hipermetabolico y requieren soporte nutricional, pero toleran mal las cargas de liquidos y proteinas, por lo que son necesarias consideraciones especiales para su cuidado nutricional.

5.31 No es necesario limitar la carga proteica a la administracion de aminoacidos esenciales como se ha sugerido por algunos autores, es preferible administrar pequenas cantidades de proteinas de alta calidad biologica como los aminoacidos intravenosos y disminuir el catabolismo proteico con administraciones de alto contenido calórico.

5.32 La disminucion en el catabolismo se efectua proporcionando las calorías suficientes para llenar las necesidades de estos pacientes con lo cual se disminuye la producción de urea y la liberación de electrolitos intracelulares tales como el potasio, magnesio y fósforo.

5.33 Las características de la terapia nutricional del paciente con insuficiencia renal aguda en fase oligúrica son las siguientes:

- A) Alto contenido calórico.
- B) Mínimo volumen de líquidos.
- C) Revisión y corrección diaria de la administración de electrolitos.

#### 5.40 INSUFICIENCIA VENTILATORIA.

5.41 En los pacientes con falla ventilatoria que requieren el aporte nutricional hay que considerar dos factores importantes:

5.42 La sobrealimentación es responsable de la producción excesiva de CO<sub>2</sub> y por lo tanto puede ser un factor nocivo en pacientes con una falla ventilatoria establecida.

5.43 Aun cuando los requerimientos calóricos sean satisfechos la producción de CO<sub>2</sub> puede minimizarse manteniendo a los carbohidratos entre el 40 y 50% de la carga total como fuente calórica y el resto puede ser suplementado como lípidos. Lo anterior se hace para evitar que se produzca una cantidad de CO<sub>2</sub> mayor de la que estos pacientes pueden eliminar empeorando su insuficiencia ventilatoria.

#### 5.50 INSUFICIENCIA HEPÁTICA.

5.51 En la insuficiencia hepática el metabolismo de todos los nutrientes está elevado. La tolerancia a la glucosa y a las grasas está disminuida por algunos cambios hormonales que son parte de la falla hepática, sin embargo la intolerancia a las proteínas manifestada como encefalopatía hepática es el factor más limitante para proveer de soporte nutricional.

5.52 Por lo tanto en la insuficiencia hepática el uso de las soluciones de aminoácidos comercialmente disponibles en nuestro país debe hacerse con cautela para evitar que se presente la encefalopatía. Proponiéndose los siguientes requisitos:

- A) Proveer cantidades adecuadas de calorías y nitrógeno para la síntesis proteica.
- B) Evitar el desequilibrio electrolítico. (Chai en radio).
- C) Proveer suficientes calorías en un volumen tolerado por estos pacientes.

En otros lugares se utilizan con éxito soluciones que contienen cantidades menores de aminoácidos de cadenas ramificadas evitando aminoácidos aromáticos que son los principalmente implicados en el desarrollo de la encefalopatía.

## SECCION SEIS.

### ALIMENTACION ENTERAL.

#### 6.10 CONSIDERACIONES GENERALES.

6.11 Si el tracto gastrointestinal puede ser usado en forma segura y el paciente lo tolera, la alimentacion enteral constituye la alternativa de eleccion para nutrir a los pacientes, y cuando es posible utilizarla es superior a la NPT por su simplicidad, seguridad y economia.

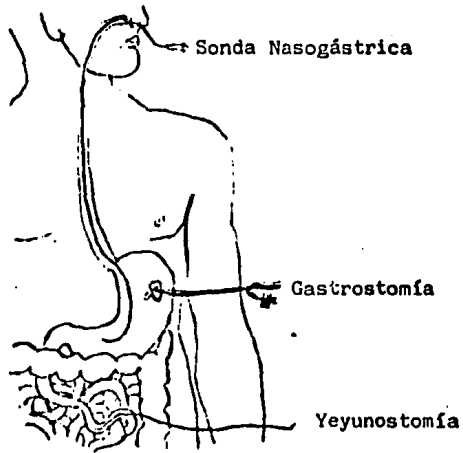
6.12 Ademas constituye una via fisiologica debido a los siguientes hechos:

- A) La llegada continua de nutrientes a la luz intestinal favorece su absorcion.
- B) El estimulo sobre las hormonas anabolicas que se obtiene por via digestiva es mayor que el obtenido por la via endovenosa.
- C) La motilidad y la capacidad de absorcion del intestino delgado se recupera casi inmediatamente despues de cirugia abdominal, no asi la motilidad gastrica o colonica.
- D) La absorcion de aminoacidos o dipeptidos y de mono o disacaridos por la mucosa intestinal no requiere de la accion de las enzimas de los jugos pancreaticos y biliares, pudiendo administrar estos compuestos aun cuando exista insuficiencia de alguno de estos sistemas.
- E) Los acidos grasos de cadena intermedia pasan directamente de la luz intestinal al torrente circulatorio.

6.13 Por todo lo anterior una buena regla a seguir es la siguiente: SI EL INTESTINO FUNCIONA.....USALO!.

#### 6.20 VIAS DE ADMINISTRACION.

6.21 Nasogastrica. La sonda nasogastrica se puede emplear para la nutricion con buenos resultados, sin embargo no es aconsejable utilizarla por tiempo prolongado ya que puede causar diversos trastornos como faringitis, otitis o gastritis; ademas al atravesar el esfinter gastroesofagico permite el reflujo gastrico aumentando el riesgo de broncoaspiracion por ello se emplean cateteres delgados y flexibles de polivinilo o silastic, de los que se emplean para colocar en una vena central, evitando asi la irritacion y el riesgo de aspiracion en pacientes que requieren de soporte nutricional por tiempo prolongado.



ALIMENTACION ENTERAL

*Dibujo*

6.23 La colocacion de estos cateteres se hace uniendo la Punta del cateter a la Punta de una sonda nasogastrica estandar, usando una capsula vacia de gelatina de cualquier medicamento, e insertando la sonda nasogastrica en la forma habitual; treinta minutos despues cuando el estomago ha disuelto la capsula, Puede retirarse la sonda nasogastrica.

El cateter se fija a la mejilla y detras de la oreja, desgranando la Piel con acetona y Preparandola con tintura de benjui Para asegurarlo.

6.24 Precauciones especiales cuando se usan este tipo de sondas consisten en mantener al Paciente en Posicion de semifowler y administrar la dieta en forma continua o en Pequeños bolos fraccionados Para evitar la broncoaspiracion.

Hay que confirmar la Posicion del tubo con las siguientes tecnicas:

- A) Obteniendo Juco gastrico con la aspiracion de la sonda o cateter.
- B) Inyectando aire y auscultando el burbujeo en el cuadrante superior izquierdo.
- C) Obteniendo una radiografia inyectando medio de contraste hidrosoluble si el cateter no es radiopaco.

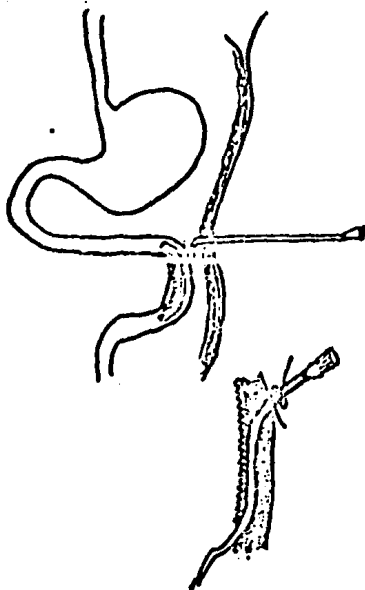
6.25 Sondas enterales. Para los Pacientes que no Pueden Proteger sus vias aereas de la Posibilidad de broncoaspiracion es mucho mas seguro utilizar el intestino distal al ligamento de Treitz. El cateter de yeyunostomia Puede ser utilizado en el Postoperatorio inmediato si el intestino delgado se encuentra normal en la operacion, ya que si hay Peritonitis o enteritis Por alguna otra causa hay que esperar hasta que se restablezca la funcion normal.

6.26 La insercion de estas sondas se hace colocando en el yeyuno Proximal una Jareta con sutura fina y Puncionando la Pared del Intestino en el centro de la Jareta insertando la aguja aproximadamente 5 cm. en el espesor de la Pared intestinal Para crear un tunel antireflujo y Penetrando luego en la luz intestinal. Se introduce el cateter Por la aguja y se retira esta del intestino asegurando el cateter con la Jareta. Por ultimo se fija el intestino a la Pared abdominal. (ver figuras 20 y 21).

## 6.30 SELECCION DE LA FORMULA.

6.31 La formula debe ser escogida tomando en cuenta los siguientes factores:

- A) Los nutrientes de la formula. Es de Particular importancia sobre todo si constituye la unica fuente de alimentacion.
- B) La osmolaridad. Entre menos osmolar, mejor la toleran los Pacientes y mas rapido se Puede llegar a la carga total que en Promedio es de 1 cal/ml.
- C) La viscosidad. Si esta es baja Puede usarse Por cateteres delgados sin Problemas de obstruccion.
- D) Su sabor. De importancia solo si se emplea la via oral. Las dietas enterales tienen un sabor desagradable.



CATETER DE YEUNOSTOMIA

*dibujo*

- E) La forma de los nutrientes. La forma química de la fórmula, que puede ser desde la más simple en la forma de aminoácidos y monosacáridos hasta la forma natural con proteínas enteras y carbohidratos complejos determinará la digestibilidad y absorción. Las fórmulas se clasifican de acuerdo a la forma química de las proteínas presentes en:
- \* Proteínas intactas (Pura de carne, huevo, leche o concentrados de pescado).
  - \* Proteínas aisladas. (de la leche, frijol de soya o clara de huevo).
  - \* Hidrolizados proteicos (de caseína).
  - \* Di y tripeptidos con aminoácidos cristalinos adicionales.
  - \* Aminoácidos libres.
- F) La fuente de los nutrientes. El valor biológico relativo de la proteína, o sea la proporción entre los aminoácidos de la proteína, determina la calidad de la misma. La proteína del huevo tiene el más alto valor biológico, seguido por la leche, el pescado, la carne y el frijol de soya.
- G) Electrolitos. Debe prestarse atención a la concentración de electrolitos de la fórmula y a sus posibles contraindicaciones en algunos casos especiales.
- H) Lactosa. Algunos pacientes son intolerantes a la lactosa y por lo tanto si es posible debe suprimirse para no causar trastornos digestivos.
- I) Costo. Las fórmulas elaboradas químicamente son las más costosas, en especial las dietas elementales, por lo que si el intestino funciona normalmente deben intentarse las fórmulas preparadas en el hospital.

#### 6.40 SELECCION DE LA DIETA ENTERAL.

6.41 Se clasifican de acuerdo a la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral como sigue: (Ger. Congreso 1979).

- A) Fórmulas definidas. Conocidas también como dietas elementales o predigeridas, sus componentes son aminoácidos o hidrolizados proteicos. Se absorben rápidamente en la porción proximal del intestino delgado y que requieren de una mínima acción digestiva o prácticamente de ninguna.
- El nitrógeno se aporta en forma de aminoácidos cristalinos y los carbohidratos en forma de oligosacáridos.
- Características. Es una dieta completa cuando se administra en la cantidad adecuada. Es hiperosmolar (aproximadamente 550mOsm/l), proporciona 1 cal/cc, es baja en viscosidad, grasa y residuo, no es alérgica y como inconvenientes tiene que su sabor es desagradable y su costo es alto.

Indicaciones. Debido a que causa minima estimulación Pancreatica, biliar e intestinal se indica en casos de:

- \* Fistulas intestinales altas (cuando el tubo de alimentacion se coloca distal a la fistula).
- \* Insuficiencia Pancreatica.
- \* Malabsorcion intestinal.
- \* Sindrome de intestino corto.
- \* Algunas fistulas enterocutaneas
- \* Enteritis Por radiacion.
- \* Enfermedad inflamatoria intestinal.

Productos. En nuestro Pais solo disponemos Por el momento de Vivonex. (ver apendice ).

B) Dietas de substitucion. Estas dietas requieren de la integridad en las funciones de digestion y absorcion intestinal y son menos toleradas cuando se administran en estomago, tienen cantidades variables de Proteinas, vitaminas y minerales. Pero cuando se dan en volumenes adecuados Pueden completar los requerimientos nutricionales.

Se subdividen en :

\* Formulas Premezcladas

\* Formulas Generales

{ a base de leche  
libres de lactosa

- \* Formulas Premezcladas. Se fabrican con alimentos naturales mezclados. Estimulan la Produccion de enzimas intestinales y mantienen la funcion gastrointestinal normal. Caracteristicas. Su contenido en lactosa es moderado; tiene una osmolaridad entre 400 y 500mosm/l, ayudan a evitar la constipacion. Proporciona aproximadamente 1 caloría Por mililitro. Indicaciones. Se utilizan con tracto gastrointestinal integro y cuando exista dificultad Para comer, o tambien despues de cirugía de cabeza y cuello, cuando hay disfagia, inconciencia o en enfermos con alteraciones neurologicas. Producto. Formula 2 (ver.....)

\* Formulas Generales.

- Basadas en la leche. Hay una gran variedad de Productos derivados de la leche y Por lo tanto contienen lactosa. Caracteristicas. Tienen un alto contenido de Proteinas y lactosa, su sabor es agradable y Por lo tanto son bien toleradas cuando hay via oral. Su osmolaridad es entre 500 y 1100mosm/Kg. y su costo es comparativamente menor. Indicaciones. En Pacientes en los que existe dificultad Para llenar con la dieta oral sus requerimientos nutricionales. Complementos. Estan designados Para usarse Junto con la dieta Prescrita Para aumentar la ingesta calorica o uno o varios nutrientes en especial. No son formulas nutricionales completas y no deben usarse como unica fuente nutricional. Producto. Sustacal, Meritene, Sustagen.

6.42 Dietas licuadas de Hospital. Cuando es Posible su administracion estas son un recurso muy util ya que son de facil disocion, de facil administracion y bajo costo. Ademas los ingredientes Pueden variarse de tal manera que son adecuadas, balanceadas y suficientes Para el paciente. Sus inconvenientes son el que en ocasiones resultan deficientes en vitaminas y minerales Por lo cual hay que suplementarlos Por otra via, ademas se necesita un Personal entrenado Para su Preparacion la cual debe hacerse en un local Propio que cuente con refrigerador, bascula y licuadora y otros utensilios como ollas, cucharas, tazas coladoras, etc.

\* Las fuentes Principales de los nutrientes se Pueden obtener de:

Fuente Proteica	leche entera. huevo fresco. caseinato de calcio.
Fuente de carbohidratos	frutas. cereales. vegetales. solidos del Jarabe de maiz. Glucosa. sacarosa. lactosa. oligosacaridos. dextrinas y maltodextrinas. azucar invertido. almidones. sacarosa.
Fuente de grasas	semilla de Girasol aceite de maiz. soya.

\* El contenido de agua de esta formula constituye aproximadamente el 75% del peso de la formula. Esto da una osmolaridad aproximada de 600mosm/l. Aporta aproximadamente 1 cal/ml

En caso necesario a esta formula Pueden agregarse electrolitos como sodio, Potasio, cloro o magnesio, segun el estado del paciente, y es recomendable que se administren Por la via Parenteral Para asegurar su concentracion adecuada, revisando en forma frecuente con determinaciones de laboratorio sus niveles sanguineos.

\* La recomendacion con respecto a la Proporcion de los nutrientes en la dieta estandar es que sea como sigue:

- 15% de las calorías aportadas como Proteinas.
- 55% de las calorías aportadas como carbohidratos.
- 30% de las calorías aportadas como grasas.

\* El calculo en Gramos de los diferentes nutrientes se hace sacando del total de calorías necesarias los diferentes porcentajes de cada uno de los nutrientes y Posteriormente dividiendolo entre el numero de calorías que Proporciona cada nutriente:

$$\frac{\text{Calorias totales} \times 15\% \text{ (Proteinas)}}{4 \text{ calorías/gramo.}} = \text{Proteinas en Gramos.}$$

$$\frac{\text{Calorias totales} \times 55\% \text{ (carbohid.)}}{4 \text{ calorías/gramo.}} = \text{Carbohidratos en Gramos.}$$

$$\frac{\text{Calorias totales} \times 30\% \text{ (Grasas)}}{9 \text{ calorías/gramo.}} = \text{Grasas en Gramos.}$$

\* Preparacion. Se hace con alimentos basicos variados y tratando de estandarizar de acuerdo con lo que se disponga conociendo el valor de los diferentes nutrientes en los alimentos (ver Apéndice .) En la Prescripción de la dieta deben indicarse los siguientes datos:

- Calorias totales.
- Gramos de Proteinas.
- Gramos de carbohidratos.
- Gramos de Grasas.

La Preparacion debe efectuarse en un lugar apropiado y Por Personas entrenadas utilizando tecnicas de limpieza al maximo Para evitar contaminaciones y Proliferacion bacteriana.

El Personal debe ser seleccionado cuidadosamente, y revisado Periodicamente en busca de cualquier enfermedad, efectuando control bacteriologico Periodico (de Preferencia cada seis meses) con coprocultivos, coparazitoscopicos, exudado faringeo y cultivos especiales en caso de sospecha de infeccion.

Debe uniformarse correctamente utilizando Proteccion Para el cabello, con especial atencion al aseo de manos y unas las cuales deben siempre estar bien recortadas y sin esmalte.

Los ingredientes deben ser cuidadosamente seleccionados midiendo y pesando las cantidades.

En la licuadora a alta velocidad seran mezclados los componentes de la dieta hasta que se obtenga una mezcla homogénea, se completa con agua hervida durante 15 minutos y despues de haberla dejado enfriar hasta un total de 120ml. Una vez licuada, se coloca en frascos esteriles cerrados y colocados en refrigeracion hasta el momento de su administracion.

## 6.50 METODO DE ADMINISTRACION.

Es necesario hacer consideraciones especiales en cuanto a su metodo de administracion:

6.51 El volumen y concentracion de las formulas enterales debe ser individualmente seleccionada.

6.52 Los pacientes que estuvisen en terapia con NPT o con una ingesta oral minima previa, requieren un Periodo de adaptacion antes que puedan tolerar la carga total de volumen y concentracion.

6.53 Entre mas isotonica sea la formula, es decir, entre mas osmolaridad, mas rapido la toleraran los pacientes.

6.54 La concentracion y la velocidad de administracion no deben incrementarse al mismo tiempo.

6.55 La administracion enteral continua es el metodo preferido ya sea por gravedad o por infusion forzada con nutribombas o con mando de buretometro sobre la bolsa de plastico.

6.56 No es aconsejable administrar las soluciones enterales en bolo para pacientes hospitalizados, ya que pueda dar lugar a broncoaspiracion, sindrome de vaciamiento rapido secundario a la osmolaridad de las soluciones, diarrea, intolerancia por distension o dolor.

Debido a su osmolaridad es aconsejable administrarlas a una velocidad de 50cc/h y si no se presenta hiperglucemia (medida con glucometria o hemoglucotest), diarrea o dolor colico en 12 horas, se aumenta la velocidad a 75ml/h. Se repite el procedimiento anterior y si no hay problemas, se aumenta la velocidad de administracion con incrementos de 25ml/h hasta que se llague a la cantidad total deseada.

6.57 Las formulas hipotonicas deben iniciarse a 1/3 de su concentracion, incrementandola de no haber intolerancia de tercios en tercios durante los siguientes tres dias. Habiendo iniciado previamente la tolerancia a los incrementos en la velocidad de administracion.

6.58 Cuando se usa sonda nasogastrica es recomendable hacer aspiraciones del tubo para evaluar la presencia de retencion gastrica, en caso de encontrar mas de 100ml, hay que descartar la presencia de ileo paralitico. Si existe, suspenda la administracion hasta resolver este problema. Si no hay ileo puede estimularse la peristalsis con el uso de metoclopramida. Si no se puede lograr el vaciamiento gastrico entonces esta indicada la nutricion venoal o parenteral.

APENDICES.  
SOLUCIONES DE AMINOACIDOS.

Travasol 8.5% (aminoacidos)  
Solucion Inyectable (como sin electrolitos).

---

Cada 100ml de Solucion contienen:

L-aminoacidos	8.5 g.
Nitrogeno Total	1.42 g.
PH aproximado	6.0.

Aminoacidos esenciales.

L-Leucina	526mg.
L-Fenilalanina	526mg.
L-Metionina	492mg.
L-Lisina(clorhidrato)	492mg.
L-Isoleucina	406mg.
L-Valina	390mg.
L-Histidina	372mg.
L-Treonina	356mg.
L-Triptofano	152mg.

Aminoacidosnoesenciales.

L-Alanina	1.76 g.
Acido aminoacetico	1.76 g.
L-Arginina	880 mg.
L-Prolina	356 mg.
L-Tirosina	34 mg.

Ademas cada 100ml de la solucion con electrolitos contiene:

Electrolitos.

Acetato de Sodio	594 mg.
Fosfato de Potasio Dibasico	522 mg
Cloruro de Sodio	154 mg.
Cloruro de Magnesio	102 mg.

Las soluciones contienen los siguientes miliequivalentes:

Sodio	70 mEq/l.
Potasio	60 mEq/l.
Magnesio	10 mEq/l.
Acetato	135mEq/l.
Cloruro	70 mEq/l.
Fosfato (como HPO4)	60 mEq/l.

Contienen ademas los siguientes aniones en mEq/l:

Acetato	52 mEq/l.
Cloruro	34 mEq/l.

NUTRICION PARENTERAL TOTAL.  
HOJA DE ORDENES.

Nombre.....Cama.....Res.....  
Diagnostico.....Fecha.....  
Nombre del medico.....

Glucosa al % .....ml.  
(solucion de aminoacidos .....ml.  
.....Con electrolitos. ....Sin electrolitos.

Cloruro de Sodio .....mEq.  
Fosfato de Sodio .....mMP.  
Acetato de Potasio .....mEq.  
Fosfato de Potasio .....mMP.  
Gluconato de Calcio .....mEq.  
Sulfato de Magnesio .....mEq.

Cloruro de Zinc .....mEq/d  
Cloruro de Cobre .....mEq/d  
Cloruro de Cromio .....mEq/d  
MVI .....ml/d  
Insulina simple .....U.I.  
Heparina .....U.I.

Hierro (Hierro Dextran) .....mEq.  
Fitomenadiona .....mEq.

Otros aditivos:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Preparesse de la siguiente manera:

.....  
.....  
.....  
.....

Administrese de la siguiente manera:

.....  
.....  
.....  
.....

## EMULSIONES GRASAS.

### Intralipid al 10%.

Fuente de lípidos:	Aceite de soya.	
Lípidos que contiene:	Acido Linoleico	54%.
	Acido Oleico	26%.
	Acido Palmítico	3%.
	Acido Linolenico	8%.
Otros aditivos:	Fosfolípidos de huevo	1.2%
	Glicerol	2.25%
	Agua	
Calorias Por mililitro		1.1
Osmolaridad (mOsm/l)		300
Tamaño de las Partículas de Grasa (micrones)		0.5.

33. Kahan, B.D.: Nutrition and Host Defense Mechanisms. *Surg. Clin North Am.* 61(3):557-570, 1981.
34. Mac Burney, M., Wilmore, D.W.: Rational Decision-Making in Nutritional Care. *Surg. Clin. North Am.* 61(3):571-582, 1981.
35. Daly, J.M., Long, J.M.: Intravenous Hyperalimentation: Techniques and Potential Complications. *Surg. Clin North Am.* 61(3): 583-592, 1981.
36. Watters, J.M., Freeman, J.B.: Parenteral Nutrition by Peripheral Vein. *Surg. Clin. North Am.* 61(3):593-604, 1981.
37. Rombeau, J.L., Barot, L.: Enteral Nutritional Therapy. *Surg. Clin North Am.* 61(3):605-620, 1981.
38. Heymsfield, S.B., Smith, J., Redd, S., Whitworth, H.B.: Nutritional Support in Cardiac Failure. *Surg. Clin North Am.* 61(3):635-652, 1981.
39. Fisher, J.E., Bower, R.H.: Nutritional Support in Liver Failure. *Surg. Clin. North Am.* 61(3):653-660, 1981.
40. Steffee, W.P.: Nutritional Support in Renal Failure. *Surg. Clin North Am.* 61(3):661-670, 1981.
41. Kudsk, K.A., Stone, J., Sheldon, G.F.: Nutrition in Trauma. *Surg. Clin North Am.* 61(3):671-679, 1981.
42. McLean, R.P., Meakins, J.L.: Nutritional Support in Sepsis. *Surg. Clin North Am.* 61(3): 681-690, 1981.
43. Buzby, G.P., Steinberg, J.: Nutrition in Cancer Patients. *Surg. Clin North Am.* 61(3):691-700, 1981.
44. Hill, G.L.: Surgically Created Nutritional Problems. *Surg. Clin North Am.* 61(3):721-728, 1981.
45. Shizgal, H.M.: Body Composition and Nutritional Support. *Surg. Clin North Am.* 61(3):729-741, 1981.
46. Crosby, L.O.: New Horizons. *Surg. Clin. North Am.* 61(3):743-753, 1981.
47. Villazon, S.A., Guevara, A.M.: Nutricion Parenteral. Bases Fisiopatologicas, Indicaciones y Procedimientos Actuales. Empleo de Liquidos y Electrolytos en la Clinica. Ed. Asoc. Med. del A.B.C.H. Mex. 1979.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

17. Isaacs, J.W., Millikan, W.J., Stackhouse, J., Marsh, T., Rodnan, D.: Parenteral Nutrition of Adults With a 900 Milliosmolar Solution Via Peripheral Veins. *Am. J. Clin. Nutr.* 30(4):552-9, 1977.
18. Faulkner, W.J., Flint, L.M., Jr.: Essential Fatty Acid Deficiency Associated With Total Parenteral Nutrition. *Surg. Gynecol. Obstet.* 144(5):665-7, 1977.
19. Spanier A.H., Shizgal, H.M.: Caloric Requirements of the Critically Ill Patient Receiving Intravenous Hyperalimentation. *Am. J. Surg.* 133(1):99-104, 1977.
20. Flack, H.L., Gans, J.A., Serlick, S.E., Dudrick, S. J.: The Current Status of Parenteral Hyperalimentation. *Am. J. Hosp. Pharm.* 28:326-335, 1971.
21. Sorkness, R.: Total Parenteral Nutrition. *J. Parent. Dru. Assoc.* 34(1):80-9, 1980.
22. Bistrian, B.R., Blackburn, G.L., Vitale, J., Cochran, D., Naylor, J.: Prevalence of Malnutrition in General Medical Patients. *JAMA* 235(15):1567-70, 1976.
23. Willard, M.D., Gilsdorf, R.B., Price, R.A.: Protein-Calorie Malnutrition in a Community Hospital. *JAMA* 243(17):1720-1722, 1980.
24. Seltzer, M.H., Bastidas, A., Cooper, D. M., Engler, P., Slocum, B., Stephen, F. H.: Instant Nutritional Assessment. *J. Parent. and Enteral Nut.* 3(3):157-159, 1979.
25. Blackburn, G.L., Bistrian, B.R., Maini, B. S., Schlam, H.T., Smith, M.F.: Nutritional and Metabolic Assessment of the Hospitalized Patient. *J. Parent. and Enteral Nut.* 1(1):11-23, 1977.
26. Grant, J.P., Custer, P.B., Thurlow, J.: Current Techniques of Nutritional Assessment. *Surg. Clin. North Am.* 61 (3):429-461, 1981.
27. Mullen, J.L.: Consequences of Malnutrition in the Surgical Patient. *Surg. Clin. North. Am.* 61(3):465-487, 1981.
28. Caldwell, M.D., Kennedy-Caldwell, Ch.: Normal Nutritional Requirements. *Surg. Clin North. Am.* 61(3):490-507, 1981.
29. Wolf, B. M., Clack, T.: Energy Sources, Stores, and Hormonal Controls. *Surg. Clin north. Am.* 61(3):509-518, 1981.
30. Stein, T.P., Buzby, G.P.: Protein Metabolism in Surgical Patients. *Surg. Clin North. Am.* 61(3):519-527, 1981.
31. Mesuid, M.M., Collier, M.D., Howard, L.J.: Uncomplicated and Stressed Starvation. *Surg. Clin North. Am.* 61(3): 529-543, 1981.
32. Elwyn, D.H., Kinney, J.M., Askanazi, J.: Energy expenditure in Surgical Patients. *Surg. Clin North. Am.* 61(3):545-556, 1981.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Ize, L., Carrasco, A., Avila, R.: Nutricion Parenteral: Experiencia de dos anos. *Prensa Med. Mex.* 3-4:133, 1977.
2. Ize, L.: Condiciones Actuales de la Nutricion Artificial en Mexico. *Rev. Gastroent. Mex.*, 46(3):83-87, 1981.
3. Villazon, S. A., Gomez, P. M., Villazon, D. O.: Un Homograma Util Para la Evaluacion Nutricional. *Rev. Gastroent. Mex.*, 46(3):89-97, 1981.
4. Arenas, M. H.: Nutricion Artificial ¿Cuando? ¿Como? ¿Que?. *Rev. Gastroent. Mex.*, 46(3):99-104, 1981.
5. Conde, M. J.: Organizacion de un Servicio de Apoyo Nutricional. *Rev. Gastroent. Mex.*, 46(3):105-110, 1981.
6. Salgado, S., Carrillo, D., Tovia, A., Granados, G.: Experiencia y Problemas en el Manejo de la Nutricion Parenteral. *Rev. Gastroent. Mex.*, 46(3):111-154, 1981.
7. Carrasco, J.A., Ize, L., Aguirre, G., Guerrero, A., Trevino, G., Valle, L. *Rev. Gastroent. Mex.*, 46(3):125-130, 1981.
8. Medina, G., Mier y D. J., Tapia, J., Carrasco J.A., Ize, L.: El Cateterismo Subclavio Para Nutricion Parenteral. Experiencia con 500 Cateteres Consecutivos. *Rev. Gastroent. Mex.*, 46(3):131-134, 1981.
9. Villazon, S. A., Jaurrieta, J., Julio, P., Ordonez, T.: Estudio Sobre la Relacion Entre el Aporte Calorico y el Nitrogenado en el Postoperatorio. *Rev. Gastroent. Mex.*, 46(3):135-143, 1981.
10. Hauer, E.C., Kaminsky, M. V. Jr.: Trace Metal Profile of Parenteral Nutrition Solutions. *Am. J. Clin. Nutr.*, 31(2):264-269, 1978.
11. Reinhardt, G.F., De Orio, A.J., Kaminsky, M. V. Jr.: Total Parenteral Nutrition. *Surg. Clin. North. Am.*, 57(6):1293-301, 1977.
12. Laughlin, E.H., Dorosin, N.N., Phillips, Y.Y: Total Parenteral Nutrition: A Guide to Therapy in the Adult. *J. Fam. Pract.*, 5(6):947-957, 1977.
13. Irvin, T.T.: Effects of Malnutrition and Hyperalimentation on Wound Healing. *Surg. Gynecol. Obstet.* 146(1):33-37, 1978.
14. Dudrick, S. J., Long, J.M.: Applications and Hazards of Intravenous Hyperalimentation. *Annu. Rev. Med.*, 517-528, 1977.
15. Nicholids, G. E., Meng, H.C., Caldwell, M.D.: Vitamin Requirements in Patients Receiving Total Parenteral Nutrition. *Arch. Surg.* 112(9):1061-4, 1977.
16. Silberman, H., Freshauf, M., Fong, G., Rosenblatt, M.: Parenteral Nutrition With Lipids. *JAMA* 238(13):1390-2, 1977.